

VŠB – Technická univerzita Ostrava
Fakulta stavební
Katedra prostředí staveb a TZB

Rodinný dům v pasivním standardu
The Family House of Standard Passive

Student: Bc. Marek Vokoun
Vedoucí diplomové práce: Ing. Petra Tymová, Ph.D.

Ostrava 2013

Zadání diplomové práce

Student:	Bc. Marek Vokoun
Studijní program:	N3607 Stavební inženýrství
Studijní obor:	3607T040 Prostorové staveb
Téma:	Rodinný dům v pasivním standardu The Family House of Standard Passive

Zásady pro vypracování:

Dle směrnice děkanky č. 7/2012 a dle vyhlášky MMR č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb

Rodinný dům v pasivním standardu - dokumentace pro provádění stavby, zařízení pro vytápění stavby - řízené větrání a zařízení vzduchotechniky, zařízení pro zdravotně technické instalace, výpočet energetické náročnosti budovy, vyhodnocení ekonomické stránky projektu

1.Průvodní zpráva

2.Souhrnná technická zpráva

3.Stavební část (v rozsahu potřeb TZB, M. 1:50)

4.Situace

5.Dokumentace zařízení vzduchotechniky:

- technická zpráva
- návrh a výpočet řízeného větrání s rekuperací a jednotlivých větracích zařízení
- výkresová část

6.Dokumentace zařízení pro zdravotně technické instalace:

Projekt vnitřního vodovodu:

- technická zpráva
- bilance studené a teplé potřeby vody
- návrh ohřevu TV pomocí alternativních zdrojů
- dimenzování rozvodů VV
- výkresová část

Projekt vnitřní kanalizace:

- technická zpráva
- bilance splaškových a dešťových vod
- dimenzování rozvodů VK
- výkresová část

Seznam doporučené odborné literatury:

Z.č.183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (Stavební zákon)

ČSN 734301 Obytné budovy 2004

ČSN 016420 Výkresy pozemních staveb – Kreslení výkresů stavební části 2004

ČSN EN 1996-1 – EC 6: Navrhování zděných konstrukcí: Část 1 – Obecná pravidla pro vyztužené a

nevztažené zděné konstrukce 2007

Vyhláška MMR č. 268/2009 Sb., o obecných požadavcích na výstavbu

Vyhláška č. 398/2009 Sb., o obecných požadavcích zabezpečující bezbariérové užívání staveb

ČSN EN 806 Vnitřní vodovod pro rozvod vody určené k lidské spotřebě: Část 1-5 2012

ČSN EN 1717 Ochrana proti znečištění pitné vody ve vnitřních vodovodech a všeobecné požadavky na zařízení na ochranu proti znečištění zpětným průtokem 2002

ČSN 755411 Vodovodní přípojky 2006

ČSN 756101 Stokové sítě a kanalizační přípojky 2004

ČSN EN 120565 Vnitřní kanalizace – gravitační systémy: Část 1-5 2001

ČSN 756760 Vnitřní kanalizace 2003

ČSN 759010 Vsakovací zařízení srážkových vod 2012

ČSN 013450 Technické výkresy – Instalace – Zdravotně-technické a plynovodní instalace 2006

ČSN 013452 Technické výkresy – Instalace – Vytápění a chlazení 2006

ČSN 73 6005 Prostorové uspořádání sítí technického vybavení 1994

ČSN 730540 Tepelná ochrana budov: Část 1-4 2011

ČSN 060310 Ústřední vytápění – Projektová montáž 2002

ČSN 060320 Tepelné soustavy v budovách – Příprava teplé vody – Navrhování a projektování 06

ČSN 060830 Tepelné soustavy v budovách – Zabezpečovací zařízení 2006

ČSN EN 12 831 Tepelné soustavy v budovách – Výpočet tepelného výkonu 2005

ČSN EN 12 828 Tepelné soustavy v budovách – Navrhování teplovodních tepelných soustav 2005

ČSN EN 832 Tepelné chování budov – Výpočet energie na vytápění – Obytné budovy 2000

Čupr, Bartošová, Počinková, Vrána: ZTI pro kombinované studium, CERM, s.r.o. Brno (2002)

Bystřický, Pokorný: TZB-A (zdravotechnika), ČVUT Praha (2003)

Bystřický, Pokorný: TZB-B (vytápění), ČVUT Praha (2003)

Brož, Vytápění, ČVUT Praha (2002)

Kuba: Plynová zařízení v technické vybavenosti budov, VŠB-TU Ostrava (2003)

Cihlář, Gebauer, Počinková: TZB, ÚT I, Cvičení, ateliérová tvorba, CERM, s.r.o. Brno (1998)

ČSTZ Praha: Technická pravidla a doporučení GAS. Soulad TPG – TD

www.tzbinfo.cz: Společnost pro techniku prostředí

Vaverka a kolektiv: Stavební tepelná technika a energetika budov, Vutium Brno, (2006)


Filipiová: Projektujeme bez bariér Praha (2002)

Formální náležitosti a rozsah diplomové práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

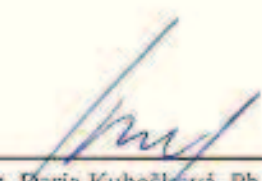
Vedoucí diplomové práce: **Ing. Petra Tymová, Ph.D.**

Datum zadání: 28.02.2013

Datum odevzdání: 02.12.2013


Ing. Iveta Skotnicová, Ph.D.
vedoucí katedry




prof. Ing. Darja Kubečková, Ph.D.
děkanka fakulty

Prohlášení studenta

Prohlašuji, že jsem celou bakalářskou práci včetně příloh vypracoval samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a uvedl jsem všechny použité podklady a literaturu.

V Ostravě

.....

Podpis studenta

Prohlašuji, že

byl jsem seznámen s tím, že na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo.

beru na vědomí, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě diplomovou práci užít (§ 35 odst. 3).

souhlasím s tím, že jeden výtisk diplomové práce bude uložen v Ústřední knihovně VŠB-TUO k prezenčnímu nahlédnutí. Souhlasím s tím, že údaje o diplomové práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO.

bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.

bylo sjednáno, že užít své dílo – diplomovou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).

beru na vědomí, že odevzdáním své práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Ostravě

Anotace

Tématem této diplomové práce je zpracování dokumentace pro realizaci stavby rodinného domu. Ta zahrnuje, kromě stavební části, projekt vytápění – řízené větrání a zařízení vzduchotechniky a projekty zdravotně technických instalací. S ohledem na tlak evropské legislativy, směřující ke snížení energetické náročnosti budov, je rodinný dům navržen v pasivním standardu.

Cílem práce je rozpracování již existující studie stavby do úrovně realizační dokumentace. Práce obsahuje průvodní zprávu, souhrnnou technickou zprávu, technickou zprávu stavebního objektu rodinného domu a technické zprávy projektů vytápění a zdravotnické. Součástí jsou také přílohy a výkresová dokumentace.

Vzor zápisu použitých zdrojů: VOKOUN, Marek. Diplomová práce: Rodinný dům v pasivním standardu, Ostrava: VŠB-TUO FAST, 2013.

Počet stran: 58

Klíčová slova: Rodinný dům; Pasivní; Vzduchotechnika; Energetická náročnost;

Abstract

The topic of this thesis is the documentation for the construction project of a house. This includes, in addition to building parts, heating project - controlled ventilation and air-conditioning and plumbing projects. Given the pressure of European legislation to reduce the energy performance of buildings, the house designed in passive standard.

The goal is development of an existing building to study the level of implementation documentation. The work includes accompanying report summary technical report, technical report of the building house a technical project reports heating and sanitary. Also included are attachments and drawings.

Sample registration of sources: VOKOUN, Marek. Thesis: Family house in the passive standard, Ostrava: VSB-TUO FAST, 2013.

Number of pages: 58

Keywords: House, Passive, HVAC, energy performance;

OBSAH:

1. ÚVOD.....	1
2. PRŮVODNÍ ZPRÁVA	2
2.1. Identifikační údaje.....	2
2.1.1. Údaje o stavbě	2
2.1.2. Údaje o stavebníkovi.....	2
2.1.3. Údaje o zpracovateli dokumentace.....	2
2.2. Seznam vstupních podkladů	2
2.3. Údaje o území.....	2
2.3.1. Rozsah řešeného území	2
2.3.2. Údaje o ochraně území podle jiných právních předpisů.....	3
2.3.3. Údaje o odtokových poměrech	3
2.3.4. Údaje o souladu s územně plánovací dokumentací	3
2.3.5. Údaje o dodržení obecných požadavků na využití území.....	3
2.3.6. Údaje o splnění požadavků dotčených orgánů	3
2.3.7. Seznam výjimek a úlevových řešení	3
2.3.8. Seznam souvisejících a podmiňujících investic	3
2.3.9. Seznam pozemků a staveb dotčených umístěním a prováděním stavby.....	3
2.4. Údaje o stavbě	4
2.4.1. Údaje o dodržení technických požadavků na stavby a obecných technických požadavků zabezpečujících bezbariérové užívání staveb	4
2.4.2. Údaje o splnění požadavků dotčených orgánů a požadavků vyplývajících z jiných právních předpisů....	4
2.4.3. Seznam výjimek a úlevových řešení	4
2.4.4. Navrhované kapacity stavby.....	4
2.4.5. Základní bilance stavby.....	4
2.4.6. Základní předpoklady výstavby	5
2.4.7. Orientační náklady stavby	5
2.5. Členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení	5
3. SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA	6
3.1. Popis území stavby.....	6
3.1.1. Charakteristika stavebního pozemku.....	6
3.1.2. Výčet a závěry provedených průzkumů a rozborů	6
3.1.3. Stávající ochranná a bezpečnostní pásma.....	6
3.1.4. Poloha vzhledem k záplavovému území, poddolovanému území, apod.	6
3.1.5. Vliv stavby na okolní stavby a pozemky, ochrana okolí, vliv stavby na odtokové poměry v území	6
3.1.6. Požadavky na asanace, demolice, kácení dřevin	7
3.1.7. Požadavky na maximální zábory zemědělského půdního fondu nebo pozemků určených k plnění funkce lesa.....	7
3.1.8. Územně technické podmínky	7
3.1.9. Věcné a časové vazby stavby, podmiňující, vyvolané a související investice.....	7
3.2. Celkový popis stavby	7
3.2.1. Účel užívání stavby, základní kapacity funkčních jednotek.....	7
3.2.2. Celkové urbanistické a architektonické řešení	7
3.2.3. Celkové provozní řešení, technologie výroby	8
3.2.4. Bezbariérové užívání stavby.....	8
3.2.5. Bezpečnost při užívání stavby.....	8
3.2.6. Základní charakteristika objektů	9
3.2.7. Základní charakteristika technických a technologických zařízení.....	12
3.2.8. Požárně bezpečnostní řešení.....	12

3.2.9.	Zásady hospodaření s energiemi	13
3.2.10.	Hygienické požadavky na stavby, požadavky na pracovní a komunální prostředí.....	13
3.2.11.	Zásady ochrany stavby před negativními účinky vnějšího prostředí.....	14
3.3.	Připojení na technickou infrastrukturu	14
3.3.1.	Napojovací místa technické infrastruktury.....	14
3.3.2.	Připojovací rozměry, výkonové kapacity a délky.....	14
3.4.	Dopravní řešení.....	14
3.5.	Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav.....	15
3.6.	Popis vlivu stavby na životní prostředí a jeho ochrana.....	15
3.6.1.	Vliv stavby na životní prostředí	15
3.6.2.	Vliv na přírodu a krajinu	15
3.6.3.	Vliv na soustavu chráněných území Natura 2000	15
3.6.4.	Návrh zohlednění podmínek ze závěru zjišťovacího řízení nebo stanoviska EIA.....	15
3.6.5.	Navrhovaná ochranná a bezpečnostní pásma, rozsah omezení a podmínky ochrany podle jiných právních předpisů	15
3.7.	Ochrana obyvatelstva.....	15
3.8.	Zásady organizace výstavby	15

4. TECHNICKÁ ZPRÁVA OBJEKTU SO 01 – ARCHITEKTONICKÉ A STAVEBNĚ TECHNICKÉ ŘEŠENÍ 16

4.1.	Účel objektu.....	16
4.2.	Architektonické a funkční řešení	16
4.2.1.	Architektonické řešení.....	16
4.2.2.	Řešení vegetačních úprav okolí objektu	17
4.2.3.	Řešení přístupu a užívání objektu osobami s omezenou schopností pohybu a orientace	17
4.3.	Kapacity, užitkové plochy, obestavěné prostory, zastavěné plochy	17
4.4.	Technické a konstrukční řešení objektu.....	17
4.5.	Tepelně technické vlastnosti obvodových konstrukcí a výplní otvorů	20
4.6.	Způsob založení objektu s ohledem na výsledky inženýrsko-geologického a hydrogeologického průzkumu	20
4.7.	Vliv objektu a jeho užívání na životní prostředí a řešení případných negativních účinků	21
4.8.	Ochrana stavby před negativními účinky vnějšího prostředí	21
4.8.1.	Ochrana stavby proti povodním	21
4.8.2.	Ochrana stavby proti sesuvům půdy.....	21
4.9.	Použití stavebních materiálů	21
4.9.1.	Charakteristika zboží a materiálů použitých na stavbu	21
4.9.2.	Materiálové normy	21
4.9.3.	Skladování materiálu.....	21
4.9.4.	Manipulace a užití materiálu	22
4.10.	Závěr	22

5. ZAŘÍZENÍ VZDUCHOTECHNIKY - TECHNICKÁ ZPRÁVA..... 23

5.1.	Úvod	23
-------------	-------------------	-----------

5.1.1.	Zadání a současný stav problematiky	23
5.1.2.	Koncept, metodika řešení	23
5.1.3.	Umístění a popis objektu	23
5.1.4.	Popis provozu objektu	24
5.2.	Podklady	24
5.2.1.	Výkresová dokumentace	24
5.2.2.	Průzkum	24
5.3.	Základní technické údaje	24
5.3.1.	Klimatické poměry	24
5.3.2.	Tepelně-technické vlastnosti konstrukcí	24
5.3.3.	Vnitřní návrhové teploty	25
5.3.4.	Vstupní údaje pro návrh teplovzdušného vytápění.....	25
5.4.	Vzduchotechnická zařízení	25
5.4.1.	Základní popis	25
5.4.2.	Zdroj tepla	26
5.4.3.	Technické řešení, rozvody vzduchu	26
5.4.4.	Stavební úpravy	27
5.5.	Výpočty	28
5.5.1.	Tepelné ztráty větráním Q_v a celkové tepelné ztráty	28
5.5.2.	Teplota a množství vzduchu, přiváděného do místností.....	28
5.5.3.	Výkon dohřevu, cirkulace	29
5.5.4.	Dimenze potrubí, tlakové ztráty	29
5.6.	Regulace.....	31
5.7.	Požadavky na ostatní profese	32
5.8.	Podmínky uvedení do provozu	32
5.9.	Závěr	33

6. VNITŘNÍ KANALIZACE A KANALIZAČNÍ PŘÍPOJKA – TECHNICKÁ ZPRÁVA 34

6.1.	Úvod	34
6.1.1.	Zadání a současný stav problematiky	34
6.1.2.	Koncept, metodika řešení	34
6.1.3.	Umístění a popis objektu.....	34
6.1.4.	Popis provozu objektu	35
6.2.	Podklady	35
6.2.1.	Výkresová dokumentace	35
6.2.2.	Předpisy a normy.....	35
6.3.	Kanalizační přípojka	36
6.3.1.	Přípojka splaškové kanalizace.....	36
6.3.2.	Přípojka dešťové kanalizace – zasakování dešťových vod.....	36
6.4.	Vnitřní kanalizace.....	37
6.4.1.	Ležaté svodné potrubí	37
6.4.2.	Svislé odpadní potrubí.....	37
6.4.3.	Připojovací potrubí	37
6.4.4.	Zařizovací předměty.....	38
6.5.	Dimenzování kanalizace	39
6.5.1.	Celková spotřeba vody – 4 osoby.....	39
6.5.2.	Množství vypouštěných splaškových vod:	39
6.5.3.	Výpočet dešťových vod.....	39
6.5.4.	Dimenze: Připojovací splaškové potrubí	39

6.5.5.	Dimenze: Odpadní splaškové potrubí	40
6.5.6.	Dimenze: Svodné splaškové potrubí	40
6.5.7.	Dimenze: Dešťové střešní žlaby	40
6.5.8.	Dimenze: Dešťové odpadní potrubí	40
6.5.9.	Dimenze: Dešťové svodné potrubí	41
6.6.	Požadavky na ostatní profese	41
6.7.	Podmínky uvedení do provozu	41
6.8.	Závěr	41

7. VNITŘNÍ VODOVOD A VODOVODNÍ PŘÍPOJKA – TECHNICKÁ ZPRÁVA 42

7.1.	Úvod	42
7.1.1.	Zadání a současný stav problematiky	42
7.1.2.	Koncept, metodika řešení	42
7.1.3.	Umístění a popis objektu	42
7.1.4.	Popis provozu objektu	43
7.2.	Podklady	43
7.2.1.	Výkresová dokumentace	43
7.2.2.	Předpisy a normy	43
7.3.	Vodovodní přípojka	43
7.4.	Vnitřní vodovod	44
7.4.1.	Technické řešení, rozvody vody	44
7.4.2.	Zařizovací předměty	45
7.4.3.	Armatury	46
7.5.	Dimenzování a posouzení vnitřního vodovodu	46
7.5.1.	Návrh	46
7.5.2.	Hydraulické posouzení	48
7.6.	Bilance studené a teplé vody, návrh ohřevu TV	48
7.7.	Požadavky na ostatní profese	49
7.8.	Podmínky uvedení do provozu	49
7.9.	Závěr	49

8. ZÁVĚREČNÁ ČÁST..... 50

8.1.	Ekonomické vyhodnocení	50
8.2.	Závěr	51

9. PODĚKOVÁNÍ..... 53

10. SEZNAM PRAMENŮ 54

11. SEZNAM TEXTOVÝCH PŘÍLOH 56

12. SEZNAM VÝKRESŮ 58

SEZNAM POUŽITÉHO ZNAČENÍ

b	Výška schodišťového stupně	[mm]
c	Měrná tepelná kapacita vody	[J/kg.K]
ČOV	Čistička odpadních vod	[-]
DU	Výpočtový odtok odpadních vod ze zařizovacích předmětů	[l/s]
EPS	Elektronický protipožární systém	[-]
h	Výška schodišťového stupně	[mm]
h ₁	Podchodná výška schodiště	[mm]
h ₂	Průchodná výška schodiště	[mm]
HUP	Hlavní uzavěr plynu	[-]
HZS	Hasičský záchranný sbor	[-]
IZT	Integrovaný zásobník tepla	[-]
l	Délka potrubí	[m]
M _w	Hmotnostní průtok vody	[kg/h]
p _{dis}	Dispoziční přetlak na začátku posuzovaného potrubí	[kPa]
p _{minFl}	Minimální hydrodynamický přetlak před výtokovou armaturou	[kPa]
Q	Tepelný výkon	[W]
Q _{1p}	Teplo odebrané za zásobníku TV za jednu periodu	[kWh]
Q _{2p}	Teplo dodané do zásobníku TV za jednu periodu	[kWh]
Q _{2t}	Skutečné množství tepla dodané do zásobníku TV za jednu periodu	[kWh]
Q _{2z}	Ztráty tepla při dodávce do zásobníku TV za jednu periodu	[kWh]
Q _{tot}	Celkový průtok odpadních vod potrubím	[l/s]
R	Tlakové ztráty vlivem tření	[Pa]
SDK	Sádrokarton	[-]
STL	Středotlak	[-]
TD	Technický dozor	[-]
TV	Teplá voda (dříve teplá užitková voda)	[-]
U	Součinitel prostupu tepla skutečný	[W/m ² .K]
U _g	Součinitel prostupu tepla zasklení	[W/m ² .K]
U _n	Součinitel prostupu tepla požadovaný normou	[W/m ² .K]
UT	Ústřední topení	[-]

U_w	Součinitel prostupu tepla skutečný okna	[W/m ² .K]
V	Objem expanzní nádoby	[dm ³]
V_0	Potřebné množství teplé vody pro mytí osob	[m ³]
V_{2p}	Celkové potřebné množství TV za jednu periodu	[m ³]
V_j	Potřebné množství teplé vody pro mytí osob	[m ³]
V_u	Potřebné množství teplé vody pro mytí osob	[m ³]
V_z	Objem zásobníku TV	[m ³]
VZT	Vzduchotechnika	[-]
w	Rychlost proudění vody v potrubí	[m/s]
z	Tlaková ztráta v potrubí místními odpory	[Pa]
ŽB	Železobeton	[-]
Δp_{Ap}	Tlaková ztráta napojených zařízení	[kPa]
Δp_e	Tlaková ztráta způsobená výškovým rozdílem na trase potrubí	[kPa]
ΔQ_{max}	Maximální rozdíl tepla	[kWh]
Δp_{RF}	Tlaková ztráta vlivem tření a místních otvorů	[kPa]
Δp_{WM}	Tlaková ztráta vodoměru	[kPa]
ξ	Součinitel místních odporů	[Pa/m]
Φ_{In}	Jmenovitý tepelný výkon	[kW]

1. ÚVOD

Tato diplomová práce se zaměřuje na problematiku vytápění malých rodinných domů v pasivním standardu. Důraz je kladen jednak na komfort užívání, ale na druhé straně také na návratnost investice a rozumný kompromis mezi tradičními zdroji tepla a obchodně propagovanými moderními technologiemi.

Předmětem práce je vypracování části projektové dokumentace pro provádění stavby, se zaměřením na vytápění a větrání objektu. Jedná se o stavbu malého rodinného domu ve Frýdku-Místku. Objekt je dvoupodlažní se sedlovou střechou, v konstrukčním systému dřevostavby.

Teplo pro vytápění a ohřev TV bude akumulováno v zásobníku, ohříváném solárními kolektory, s dohřevem elektrickým topným tělesem. Vzhledem k tomu, že u malých budov, jejichž obálka splňuje požadavky na tepelný odpor konstrukcí, není třeba pokrývat velké tepelné ztráty prostupem, je kladen důraz na omezení tepelných ztrát větráním. Kanalizace je řešena jako jednotná, napojená na veřejnou kanalizační síť města, zaústěnou do městské ČOV. Stavba je dále napojena na veřejný řád vodovodu a elektrickou síť.

Přílohy obsahují dodatečné informace a specifikace použitých zařízení, výpočty a postupy návrhu. Výkresová část obsahuje půdorysy, řez a pohledy. Stavební výkresy slouží jako podklad pro zakreslení instalací TZB.

2. PRŮVODNÍ ZPRÁVA

2.1. Identifikační údaje

(Pozn.: Identifikační údaje pro potřeby této práce jsou smyšlené)

2.1.1. Údaje o stavbě

Název stavby: Rodinný dům Jalová, Hodonín
Místo stavby: Jalová 18, 695 01 Hodonín
Parc. č. 1234/1, katastrální území Hodonín

Předmět dokumentace: Diplomová práce

2.1.2. Údaje o stavebníkovi

Jméno: Jan Novák
Adresa: Pekařská 3116, 738 01 Frýdek-Místek

2.1.3. Údaje o zpracovateli dokumentace

Jméno: Bc. Marek Vokoun
Adresa: Pekařská 3116, 738 01 Frýdek-Místek

2.2. Seznam vstupních podkladů

2.3. Údaje o území

2.3.1. Rozsah řešeného území

Stavba bude umístěna na parcele stavebníka v zastavěné části města Hodonín. V rámci projektu je řešeno umístění stavby na parcele a její napojení na veřejnou infrastrukturu.

Stavba je umístěna v zastavěné části obce, v souvislé zástavbě rodinných domů. Nejbližší stavbou je sousední rodinné dům ve vzdálenosti 8 m od navrhované stavby.

2.3.2. Údaje o ochraně území podle jiných právních předpisů

V blízkosti místa stavby se nenachází žádná přírodní či památková zóna, příp. rezervace.

2.3.3. Údaje o odtokových poměrech

Podloží stavby je dobře propustné, převládají štěrky a štěrkopísky (převážně naplaveniny blízkého vodního toku). Podloží je vhodné pro návrh zasakování dešťových vod na pozemku.

2.3.4. Údaje o souladu s územně plánovací dokumentací

Parcela je umístěna v oblasti, určené územním plánem k obytné zástavbě. Stavba bude umístěna v souladu s regulacemi, danými platným územním plánem, tj. sedlová střecha, maximálně 2 nadzemní podlaží.

2.3.5. Údaje o dodržení obecných požadavků na využití území

Není v rámci této práce řešeno.

2.3.6. Údaje o splnění požadavků dotčených orgánů

Není v rámci této práce řešeno.

2.3.7. Seznam výjimek a úlevových řešení

Není v rámci této práce řešeno.

2.3.8. Seznam souvisejících a podmiňujících investic

Není v rámci této práce řešeno.

2.3.9. Seznam pozemků a staveb dotčených umístěním a prováděním stavby

Není v rámci této práce řešeno.

2.4. Údaje o stavbě

Druh stavby:	Novostavba rodinného domu
Účel užívání stavby:	Stavba pro bydlení
Typ stavby:	Stavba trvalá

2.4.1. Údaje o dodržení technických požadavků na stavby a obecných technických požadavků zabezpečujících bezbariérové užívání staveb

Návrh stavby respektuje platnou legislativu a požadavky platných norem. Požadavky na bezbariérové užívání stavby nejsou investorem kladeny. Základní technické parametry stavby budou popsány v technické zprávě stavebního objektu.

2.4.2. Údaje o splnění požadavků dotčených orgánů a požadavků vyplývajících z jiných právních předpisů

Není v rámci této práce řešeno.

2.4.3. Seznam výjimek a úlevových řešení

Není v rámci této práce řešeno.

2.4.4. Navrhované kapacity stavby

Zastavěná plocha:	97,0 m ²
Obestavěný prostor:	430,0 m ³
Užitná plocha:	93,0 m ²
Počet uživatelů:	4 (Rodiče se 2 dětmi)

2.4.5. Základní bilance stavby

Zásobování vodou

Stavba bude zásobována vodou z veřejného vodovodu, předpokládá se spotřeba 80-120 l vody na osobu a den, celkem tedy 400 l/den. Přípojka DN 32 do technické místnosti. Viz projekt vnitřního vodovodu a vodovodní přípojky.

Řešení odpadních vod

Odpadní vody budou svedeny kanalizační přípojkou DN 150 do veřejné kanalizace. Dešťové vody ze střechy a zpevněných ploch budou akumulovány v jímce a

používány pro zahradnické práce. Přepad z akumulární jímky bude napojen do zasakovacího systému na pozemku stavebníka. Viz projekt vnitřního kanalizace a kanalizační přípojky.

Přípojka NN – elektro

Zásobování elektřinou bude řešeno za stávající distribuční sítě NN, jistič 1x25. Přípojku si vyjedná investor se správcem sítě.

Třída energetické náročnosti bude stanovena v projektu vytápění, ale vzhledem ke snaze dosáhnout pasivního standardu se předpokládá dosažení A.

2.4.6. Základní předpoklady výstavby

Začátek stavby:	Leden 2014
Konec stavby:	Srpen 2015
Členění na etapy:	Není členěno

2.4.7. Orientační náklady stavby

Cena domu na klíč:	2 795 000,- Kč bez DPH
--------------------	------------------------

2.5. Členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení

Stavba rodinného domu je řešena jako jeden stavební objekt SO-01 Objekt rodinného domu. Doplnkové stavby, přípojky a terénní úpravy budou řešeny v rámci tohoto stavebního objektu.

3. SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA

3.1. Popis území stavby

3.1.1. Charakteristika stavebního pozemku

Stavba bude umístěna na parcele č. 1234/1, katastrální území Hodonín, v zastavěné části obce, v souvislé zástavbě rodinných domů. Nejbližší stavbou je sousední rodinné dům ve vzdálenosti 8 m od navrhované stavby.

Celá parcela je rovinná, bez svažitých míst. Pozemek je zatravněný, na svém jižním okraji hraničí s vyšším porostem, který zastíňuje část pozemku do vzdálenosti 2-4 m do hranice pozemku.

Pozemek je přístupný s přilehlé ulice Jalové. Sjezd na pozemek je stávající.

3.1.2. Výčet a závěry provedených průzkumů a rozborů

Byl proveden hydrogeologický průzkum, který potvrdil příznivé podmínky pro zasakování dešťových vod.

3.1.3. Stávající ochranná a bezpečnostní pásma

Stávající ochranná a bezpečnostní pásma nezasahují do prostoru pro umístění hlavní stavby RD. Při umístění přípojek a doplňkových staveb budou dodrženy podmínky činnosti v ochranných pásmech, dané jednotlivými správci sítí.

3.1.4. Poloha vzhledem k záplavovému území, poddolovanému území, apod.

Parcela nenachází v záplavovém, ani poddolovaném území.

3.1.5. Vliv stavby na okolní stavby a pozemky, ochrana okolí, vliv stavby na odtokové poměry v území

Stavba rodinného domu je umístěna na parcele tak, že nezastíňuje sousední stavby. Jsou dodrženy odstupné vzdálenosti od okolních staveb.

Vzhledem k rovinné povaze lokality není stavbou ohrožena stabilita stavebního, ani sousedních pozemků. Odtokové poměry nebudou stavbou narušeny. Základová spára je umístěna nad hladinou podzemní vody a dešťové vody jsou zasakovány na pozemku.

3.1.6. Požadavky na asanace, demolice, kácení dřevin

Nejsou požadavky.

3.1.7. Požadavky na maximální zábory zemědělského půdního fondu nebo pozemků určených k plnění funkce lesa

Nejsou požadavky.

3.1.8. Územně technické podmínky

Stavební parcela je přilehlá k místní komunikaci Jalová. V přidruženém prostoru komunikace Jalová jsou vedeny všechny potřebné inženýrské sítě a budou zde tedy napojeny přípojky pro RD. Všechny stávající sítě jsou vedeny jako podzemní.

3.1.9. Věcné a časové vazby stavby, podmiňující, vyvolané a související investice

Stavba bude realizována nezávisle na okolních stavbách a parcelách. Připojení k sítím veřejné infrastruktury je možné ihned po uzavření smluvních vztahů.

Stavba není vázána jiné investice, ani nevyvolává další investice třetích stran.

3.2. Celkový popis stavby**3.2.1. Účel užívání stavby, základní kapacity funkčních jednotek.**

Jedná se o stavbu pro bydlení, rodinný dům pro rodinu se 2 malými dětmi. Obytná jednotka je navržena s 1 ložnicí a 1 větším dětským pokojem, obytným prostorem s kuchyní. Zázemí je odděleno a přístupné je vždy přes chodbu.

3.2.2. Celkové urbanistické a architektonické řešení**Urbanismus**

Rodinný dům svým jednoduchým a tradičním tvarem nenarušuje okolní zástavbu. V souladu s územním plánem je to stavba dvoupodlažní se sedlovou střechou. Dům není orientován k ulici štítovou stěnou, ale boční stěnou se vstupem, a tedy mírně vybočuje z pravidel stávající zástavby. Tato pozice byla zvolena s ohledem na světové strany a návrh dispozice stavby. Střecha je s přesahem na severní i jižní straně. Na severní straně je přesahu s výhodou využito k zastřešení vstupní části domu. Na jižní straně je přesah menší. Protože na

jižní straně je situována terasa s přístupem přímo z interiéru, bude navrženo zastřešení terasy, které rovněž poslouží ke stínění prosklených ploch jižní fasády v letním období.

Architektonické řešení

Dispozice vnitřního prostoru je založena na propojení obou podlaží pomocí galerie a schodiště. Spodní podlaží je z větší části zabráno obytným prostorem, kde bude rodina trávit většinu svého společného času. Dále je v tomto podlaží už jen zádveří technická místnost a WC. Druhé podlaží je obytné s koupelnou a WC. Prostor je využit ve prospěch dětského pokoje pro 2 děti.

Materiálové a barevné řešení interiéru bude součástí projektu interiéru. Vnější fasády budou s omítkou bílé barvy, výplně otvorů s přírodním dřevěným povrchem. Střešní krytina titanzinek s přirozenou patinou povrchu.

3.2.3. Celkové provozní řešení, technologie výroby

Není řešeno. Stavba neobsahuje provozní a technologická zařízení.

3.2.4. Bezbariérové užívání stavby

Stavba není navržena pro bezbariérové užívání. Takový požadavek nebyl investorem vznesen.

3.2.5. Bezpečnost při užívání stavby

Bezpečnostní pokyny při užívání stavby se týkají především údržby a drobných oprav na stavbě. Pro bezpečné užívání je nutné pravidelně kontrolovat hromosvody a technická zařízení, celistvost střechy a správnou funkčnost systému střešních svodů, kontrola rozvodů instalací a technických zařízení.

Dále se údržba týká vnitřního osvětlení, povrchů podlah a mytí oken.

Všechny tyto kontroly a údržbu bude provádět majitel objektu. Práce, pro které je nutné mít vyšší odbornost nebo kvalifikaci, bude provádět osoba nebo firma s potřebnou kvalifikací.

3.2.6. Základní charakteristika objektů**SO 01 Objekt rodinného domu****Stavební řešení, konstrukční a materiálové řešení****Základy**

Objekt je nepodsklepený, na základových pasech se ŽB podkladní deskou. Základová spára je v nezámrazné hloubce, 900mm pod praveným terénem. Podsyp pod ŽB deskou bude ze štěrkodrtě 0-32, hutněno na 0,2MPa.

Návrh základových konstrukcí vychází z předpokládané únosnosti zeminy, stanovené odhadem na 150 kPa. Před betonáží budou osazeny chráničky pro prostupy instalací a to včetně uzemnění hromosvodů.

Hydroizolace spodní stavby bude z asfaltových pásů a bude vytažena na svislou část obvodové stěny do úrovně 300mm nad upravený terén. Rovněž slouží jako ochrana proti radonu z podloží.

Svislé konstrukce

Svislé a nosné obvodové a vnitřní nosné konstrukce jsou tvořeny sendvičovými panely Europanel tl. 170mm (OSB 15mm/ EPS 140mm/ OSB 15mm).

Konstrukční výška:	1. NP	3,07 m
Konstrukční výška:	2. NP	2,93 m
Světlá výška:	1. NP	2,56 m
Světlá výška:	2. NP	2,55 m

Překlady jsou tvořeny masivními dřevěnými trámy, vloženými do připravených kapes v panelech a uloženy na masivní dřevěné sloupy.

Příčky a dělicí stěny jsou tvořeny SDK konstrukcemi v systému Rigips, tl. 100mm, třída jakosti Q3. Ocelový pozinkovaný rošt. Akustická izolace tl 60mm vkládána mezi ocelové profily.

Komínové těleso je navrženo pro případnou možnost napojení krbu v obytném prostoru. V této chvíli však není využit a pro zařízení vytápění není třeba. Komín je dimenze DN200, systém Heluz, výška 8,6m.

Vodorovné konstrukce

Stropní konstrukce je tvořena nosníky KVH 60/240, uloženými na třmenech, kotvených do obvodových stěn, a na masivních nosných trámec 140/240. Záklop z OSB tl. 22mm je kladen kolmo ke směru kladení stropních nosníků. Záklop je proveden až do vnější hrany obvodové zdi a tvoří tak ztužení stavby v úrovni stropu nad 1.NP.

Střecha

Střecha je sedlová se sklonem 45°, dvouplášťová s tepelně izolační vrstvou. Konstrukce střechy je tvořena sendvičovými aanely Europanel tl. 210mm (OSB 15mm/ EPS 180mm/ OSB 15mm), uloženými na krokvicích 80/160, krokve jsou uloženy na vrcholové vaznici 140/200 a na kleštinách v úrovni stropu nad 1.NP (*statické řešení není součástí bakalářské práce*).

Krytina střechy je plechová z titanzinku tl. 0,7mm na stojatou drážku ve směru spádu. Titanzinkový plech musí být kladen na dřevěné bednění z desek tl. 25mm, kladených s mezetou 10mm tak, aby bylo zajištěno větrání spodní strany krytiny. Sekundární hydroizolace Isover Tyvek Solid je položena přímo na panelech konstrukce střechy. Mezi primární a sekundární izolací je větraná vzduchová mezera.

Střecha je bez střešních oken a průlezů. Pouze budou provedeny prostupy pro zapojení soustavy solárních panelů.

Odvodnění střechy je pomocí dvou střešních žlabů, umístěných pod okapním plechem, odvodněných do dešťové kanalizace.

Povrchy vnitřních a vnějších stěn

Všechny povrchy stěn v interiéru budou se SDK obkladem a výmalbou. Dále není v této práci řešeno.

Výplně otvorů

Vnitřní dveře jsou navrženy jako otvíravé, případně posuvné – dřevěné, dýhované s obložkovou zárubní. Vnější dveře jsou dřevěné, plné, v rámové zárubni.

Okna a balkónové dveře jsou dřevěná euro okna - profil EURO IV92 - 92 mm silný profil s izolačním trojsklem (Albo). Součinitel prostupu tepla celého okna $U \leq 0,8$ W/Km², certifikováno státní zkušebnou, dodavatel předloží certifikáty.

POZOR: přípojovací spára musí být vzduchotěsně (popřípadě s řízenou difuzí) a vodotěsně zajištěna systémem ILLBRUCK. Okna budou v návaznosti na zateplovací systém těsněny rozpínací páskou

POZOR: okna s nulovým parapetem (francouzské) jsou založena na podkladním profilu, hydroizolace je vyvedena na podkladní profil.

Podlahy

Požadavky na jednotlivé vrstvy podlah jsou uvedeny v oddílu skladby konstrukcí – podlahy. Specifikace nášlapných vrstev je předmětem návrhu interiéru / výběru investora. V technických a sanitárních místnostech objektu jsou navrhovány keramické dlažby.

Instalace

Vodovodní přípojka bude vyvedena do technické místnosti, kde je také měření. Vnitřní vodovod bude proveden z trub plastových Novolen, tlaková řada PN 16. Teplá voda pro sociální zařízení a kuchyň bude připravována v průtočným ohřevem v IZT. Rozvod vody bude v celém rozsahu uložen do tepelně izolačních pouzder. Studená voda je zaizolována proti rosení, teplá voda bude zaizolována dle vyhlášky č. 193/2007.

Vnitřní kanalizace je tvořena přípojovacím, odpadním a svodným potrubím a to včetně příslušenství kanalizace. Součástí všech položek je provedení tlakových zkoušek těsnosti potrubí. Odpadní a přípojovací potrubí bude provedeno z polypropylenu (PP) HT. Vnitřní kanalizace bude odvětrána nad střechu objektu, kde bude ukončena ventilační hlavicí. Za účelem čištění bude do potrubí osazena čistící tvarovka v nejnižší ležícím podlaží cca 1 m nad podlahou a v blízkosti změny směru potrubí. Svodné potrubí bude provedeno v potrubí z trub PVC KG SN4. Uložení potrubí do pískového lože včetně obsypu pískem. Potrubí je nutno řádně zajistit proti posunutí betonovými bloky. Nejmenší sklon svodného potrubí je 3%. Zařizovací předměty a vpusti budou opatřeny zápachovými uzávěrkami.

Rozvody UT jsou omezeny na napojení teplovodního výměníku vzduchotechnické jednotky na IZT v technické místnosti a napojení soustavy solárních kolektorů na IZT. Rozvody v technické místnosti jsou zřejmé ze schématu zapojení soustavy vytápění (součást projektu vytápění).

Teplo pro vytápění a ohřev TV bude akumulováno v integrovaném zásobníku tepla (IZT), ohříváném solárními kolektory, s dohřevem elektrickým topným tělesem. Regulace je součástí jednotky IZT, touto jednotkou jsou řízena všechny zdroje tepla.

Je navrženo řízené větrání s rekuperací a ohřevem vzduchu (teplovzdušné vytápění). Regulace je součástí jednotky vzduchotechniky, její bližší popis je součástí projektu vzduchotechniky.

Elektroinstalace; Bleskosvod; Slaboproudé rozvody; Požární zabezpečení – EPS; Zabezpečovací zařízení; inteligentní řídicí systémy – Není v rámci této práce řešeno.

Vnější úpravy

Přípojky a šachtice jsou řešeny v projektech jednotlivých profesí. Přípojky vodovodu, kanalizace a NN jsou napojeny na veřejné sítě, které jsou vedeny v trase ulice Jalová.

Oplocení; chodníky; komunikace; terasy na terénu; zelené plochy; doplňkové stavby a další – Není v rámci této práce řešeno.

Mechanická odolnost a stabilita

Posouzení konstrukcí statickým výpočtem tak, aby v průběhu výstavby ani v průběhu užívání nebyla ohrožena ani ovlivněna mechanická odolnost a stabilita konstrukcí, není provedeno v rámci bakalářské práce.

3.2.7. Základní charakteristika technických a technologických zařízení

Stavba nezahrnuje žádná technologická zařízení ani celky. Součástí stavby jsou pouze technická zařízení vnitřních instalací, ta jsou specifikovány v projektech jednotlivých instalací.

3.2.8. Požárně bezpečnostní řešení

Objekt je řešen jako jeden požární úsek. Odstupová vzdálenost ostatních parcel a okolních staveb je dostatečná. Na objekt nejsou kladeny požadavky na vybudování chráněných únikových cest. Zajištění zásahu bude realizováno pomocí jednotek HZS. V objektu budou umístěny 2 ks hasicích přístrojů – vodní 10kg.

Více není v rámci této práce řešeno.

3.2.9. Zásady hospodaření s energiemi

Kritéria tepelně technického hodnocení

Při návrhu stavebních konstrukcí byly dodrženy parametry „porovnávacích ukazatelů“, což jsou kritéria ČSN 73 0540 Tepelná ochrana budov.

Energetická náročnost budovy je hodnocena v souladu se zákonem č. 318/2012 Sb. o hospodaření s energií, dle vyhlášky 78/2013 Sb. o energetické náročnosti budov.

Viz přílohy č. 01 až 04.

Posouzení využití alternativních zdrojů energií

V rámci návrhu vytápění objektu bylo posouzeno užití alternativních zdrojů energie. Vzhledem k tomu, že u takto malých budov, jejichž obálka navíc s rezervou splňuje požadavky na tepelný odpor konstrukcí, není třeba pokrývat velké tepelné ztráty prostupem, je kladen důraz na omezení tepelných ztrát větráním.

Byl navržen ohřev zásobníku přímotopným elektrickým tělesem a solárními panely, tímto by mělo být dosaženo cca 40% úspory energie na vytápění, oproti pouze elektrickému ohřevu zásobníku.

3.2.10. Hygienické požadavky na stavby, požadavky na pracovní a komunální prostředí

Zásady řešení parametrů stavby

Protože se jedná o stavbu rodinného domu, vyplývají hygienické požadavky pouze z vyhlášky 268/2009 Sb. Tyto požadavky budou splněny. Více viz technické zprávy stavebního objektu a instalací.

Zásady řešení vlivu stavby na okolí

Stavba svým provedením ani užíváním nemá negativní vliv na životní prostředí. Prováděnými úpravami nedojde k ohrožení jakosti povrchových ani podzemních vod ani ke změně odtokových poměrů v území.

3.2.11. Zásady ochrany stavby před negativními účinky vnějšího prostředí**Ochrana před pronikáním radonu z podloží**

Stavba je opatřena izolací proti povrchové vodě a zemní vlhkosti v provedení asfaltového, který je taktéž ochranou proti radonu z podloží.

Ochrana před bludnými proudy

Není v rámci této práce řešeno.

Ochrana před technickou seizmicitou

Není v rámci této práce řešeno.

Ochrana před hlukem

Ochranu vnitřního prostředí před hlukem zajišťuje obálka budovy. *Více není v rámci této práce řešeno.*

Protipovodňová opatření

Stavba se nenachází v zátopové oblasti.

3.3. Připojení na technickou infrastrukturu**3.3.1. Napojovací místa technické infrastruktury**

Místa napojení přípojek na veřejnou infrastrukturu jsou zřejmí ze situace stavby. Všechna napojení jsou z ulice Jalová, ve vzdálenosti do 20m od hranice parcely.

3.3.2. Připojovací rozměry, výkonové kapacity a délky

Přípojka vody je navržena v dimenzi D32x3,0, HDPE 100, délka přípojky je 12,5m. Přípojka splaškové kanalizace DN 150 je z potrubí PVC KG, délka přípojky 4m. Přípojka NN – elektro je délky 13,5m.

3.4. Dopravní řešení

Není v rámci této práce řešeno.

3.5. Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav

Není v rámci této práce řešeno.

3.6. Popis vlivu stavby na životní prostředí a jeho ochrana

3.6.1. Vliv stavby na životní prostředí

Stavba svým provedením ani užíváním nemá negativní vliv na životní prostředí. Prováděnými úpravami nedojde k ohrožení jakosti povrchových ani podzemních vod ani ke změně odtokových poměrů v území.

3.6.2. Vliv na přírodu a krajinu

Není v rámci této práce řešeno.

3.6.3. Vliv na soustavu chráněných území Natura 2000

Není v rámci této práce řešeno.

3.6.4. Návrh zohlednění podmínek ze závěru zjišťovacího řízení nebo stanoviska EIA

Není v rámci této práce řešeno.

3.6.5. Navrhovaná ochranná a bezpečnostní pásma, rozsah omezení a podmínky ochrany podle jiných právních předpisů

Není v rámci této práce řešeno.

3.7. Ochrana obyvatelstva

Není v rámci této práce řešeno.

3.8. Zásady organizace výstavby

Není v rámci této práce řešeno.

4. TECHNICKÁ ZPRÁVA OBJEKTU SO 01 – ARCHITEKTONICKÉ A STAVEBNĚ TECHNICKÉ ŘEŠENÍ

4.1. Účel objektu

Jedná se o stavbu pro bydlení, rodinný dům pro rodinu se 2 malými dětmi. Objekt bude užíván trvale, rodinou investora k bydlení.

4.2. Architektonické a funkční řešení

4.2.1. Architektonické řešení

Koncept návrhu

Zadáním bylo navrhnout rodinný dům na daném pozemku, který by splňoval požadavky na bydlení 4. členné rodiny.

Dispoziční řešení

Dispozice vnitřního prostoru je založena na propojení obou podlaží pomocí galerie a schodiště. Spodní podlaží je z větší části zabráno obytným prostorem, kde bude rodina trávit většinu svého společného času. Dále je v tomto podlaží už jen zádveří technická místnost a WC. Druhé podlaží je obytné s koupelnou a WC. Prostor je využit ve prospěch dětského pokoje pro 2 děti.

Orientace, osvětlení a oslunění stavby

Všechny místnosti s výjimkou WC, koupelny a úklidové místnosti jsou přirozeně osvětleny. Terasa je orientována na jižní stranu.

Materiálové řešení

Materiálové a barevné řešení interiéru bude součástí projektu interiéru.

Řešení vnějších fasád

Materiálové a barevné řešení interiéru bude součástí projektu interiéru. Vnější fasády budou s omítkou bílé barvy, výplně otvorů s přírodním dřevěným povrchem. Střešní krytina titanžinek s přirozenou patinou povrchu.

4.2.2. Řešení vegetačních úprav okolí objektu

Po výstavbě všech zpevněných ploch bude provedena konečná modelace terénu – vertikální úprava, na kterou bude užit výkopek z deponie zeminy umístěné na pozemku stavebníka a dovezené zeminy. Veškeré nezpevněné plochy upravené v rámci konečných terénních úprav (vertikálních úprav) budou nakypřeny a na takto připravené podloží bude rozprostřena ornice v průměrné tloušťce 10 cm. Rozprostřená ornice bude zemědělsky upravena, prohnována kompostní zeminou 1kg/m².

4.2.3. Řešení přístupu a užívání objektu osobami s omezenou schopností pohybu a orientace

Navržení těchto úprav nebylo ze strany investora požadováno.

4.3. Kapacity, užitkové plochy, obestavěné prostory, zastavěné plochy

Zastavěná plocha na pozemku p.č. 1234/1	378,0 M2
Plocha zastavěná hlavní stavbou	97,0 M2
Plocha zastavěná zpevněnými plochami – okapový chodník	23,0 M2
Plocha zastavěná zpevněnými plochami – příjezd	170,0 M2
Plocha zastavěná zpevněnými plochami – chodníky	48,5 M2
Plocha zastavěná zpevněnými plochami – odstavné stání	39,5 M2
...	
Zelené plochy na pozemku p.č. 1234/1	625,0 M2
Plocha určená k ohumusování a zatravnění	625,0 M2
...	
Podlahová plocha celkem	93,0 M2
...	
Obestavěný prostor celkem [OP]	430,0 M3
OP_ Základy	18,5 M3
OP_ Vrchní stavba	411,5 M3
...	
Předpokládaná hodnota stavby (430m ³ x6500Kč/m ³)	2.795.000 Kč
...	

4.4. Technické a konstrukční řešení objektu

Základy

Objekt je nepodsklepený, na základových pasech se ŽB podkladní deskou. Základová spára je v nezámrazné hloubce, 900mm pod praveným terénem. Podsyp pod ŽB deskou bude ze štěrkodrtě 0-32, hutněno na 0,2MPa.

Návrh základových konstrukcí vychází z předpokládané únosnosti zeminy, stanovené odhadem na 150 kPa. Před betonáží budou osazeny chráničky pro prostupy instalací a to včetně uzemnění hromosvodů.

Hydroizolace spodní stavby bude z asfaltových pásů a bude vytažena na svislou část obvodové stěny do úrovně 300mm nad upravený terén. Rovněž slouží jako ochrana proti radonu z podloží.

Svislé konstrukce

Svislé a nosné obvodové a vnitřní nosné konstrukce jsou tvořeny sendvičovými panely Europanel tl. 170mm (OSB 15mm/ EPS 140mm/ OSB 15mm).

Konstrukční výška:	1. NP	3,07 m
Konstrukční výška:	2. NP	2,93 m
Světlá výška:	1. NP	2,56 m
Světlá výška:	2. NP	2,55 m

Překlady jsou tvořeny masivními dřevěnými trámy, vloženými do připravených kapes v panelech a uloženými na masivní dřevěné sloupy.

Příčky a dělicí stěny jsou tvořeny SDK konstrukcemi v systému Rigips, tl. 100mm, třída jakosti Q3. Ocelový pozinkovaný rošt. Akustická izolace tl 60mm vkládána mezi ocelové profily.

Komínové těleso je navrženo pro případnou možnost napojení krbu v obytném prostoru. V této chvíli však není využit a pro zařízení vytápění není třeba. Komín je dimenze DN200, systém Heluz, výška 8,6m.

Vodorovné konstrukce

Stropní konstrukce je tvořena nosníky KVH 60/240, uloženými na třmenech, kotvených do obvodových stěn, a na masivních nosných trámech 140/240. Záklop z OSB tl. 22mm je kladen kolmo ke směru kladení stropních nosníků. Záklop je proveden až do vnější hrany obvodové zdi a tvoří tak ztužení stavby v úrovni stropu nad 1.NP.

Střecha

Střecha je sedlová se sklonem 45°, dvouplášťová s tepelně izolační vrstvou. Konstrukce střechy je tvořena sendvičovými aanely Europanel tl. 210mm (OSB 15mm/ EPS 180mm/ OSB 15mm), uloženými na krokách 80/160, krokve jsou uloženy na vrcholové vaznici 140/200 a na kleštinách v úrovni stropu nad 1.NP (*statické řešení není součástí bakalářské práce*).

Krytina střechy je plechová z titanzinku tl. 0,7mm na stojatou drážku ve směru spádu. Titanzinkový plech musí být kladen na dřevěné bednění z desek tl. 25mm, kladených s mezetou 10mm tak, aby bylo zajištěno větrání spodní strany krytiny. Sekundární hydroizolace Isover Tyvek Solid je položena přímo na panelech konstrukce střechy. Mezi primární a sekundární izolací je větraná vzduchová mezera.

Střecha je bez střešních oken a průlezů. Pouze budou provedeny prostupy pro zapojení soustavy solárních panelů.

Odvodnění střechy je pomocí dvou střešních žlabů, umístěných pod okapním plechem, odvodněných do dešťové kanalizace.

Povrchy vnitřních a vnějších stěn

Všechny povrchy stěn v interiéru budou se SDK obkladem a výmalbou. V prostorech se zvýšenou vlhkostí budou umístěny sádkartonové desky s užitím do vlhka.

V koupelně, a technické místnosti bude proveden obklad stěn keramickým obkladem. Povrchy, které jsou smáčeny vodou budou opatřeny hydroizolací (pod obklady) v provedení jako hydroizolační systém (tzn. včetně příslušenství pro řešení koutů, prostupů, apod.), který se skládá z penetrace, stěrkové izolace proti vodě. Stěrka je vytažena 150 mm na obvodovou stěnu s vloženou těsnicí páskou šíře 12 cm, po obvodu bude zastěrkována výztužná tkanina. Na přilehlých stěnách k vaně bude stěrka vytažena do výšky 2000 mm. Všechny práce budou prováděny dle standardů a postupů v technických listech výrobce materiálu.

Výplně otvorů

Vnitřní dveře jsou navrženy jako otvíravé, případně posuvné – dřevěné, dýhované s obložkovou zárubní. Vnější dveře jsou dřevěné, plné, v rámové zárubni.

Okna a balkónové dveře jsou dřevěná euro okna - profil EURO IV92 - 92 mm silný profil s izolačním trojsklem (Albo). Součinitel prostupu tepla celého okna $U \leq 0,8$ W/Km², certifikováno státní zkušebnou, dodavatel předloží certifikáty.

POZOR: přípojovací spára musí být vzduchotěsně (popřípadě s řízenou difuzí) a vodotěsně zajištěna systémem ILLBRUCK. Okna budou v návaznosti na zateplovací systém těsněny rozpínací páskou

POZOR: okna s nulovým parapetem (francouzské) jsou založena na podkladním profilu, hydroizolace je vyvedena na podkladní profil.

Podlahy

Požadavky na jednotlivé vrstvy podlah jsou uvedeny v oddílu skladby konstrukcí – podlahy. Specifikace nášlapných vrstev je předmětem návrhu interiéru / výběru investora. V technických a sanitárních místnostech objektu jsou navrhovány keramické dlažby.

Skladby konstrukcí

Skladby konstrukcí jsou definovány na výkresu D.1.1-05.

4.5. Tepelně technické vlastnosti obvodových konstrukcí a výplní otvorů

Ozn. skladby	Charakter konstrukce	Normové U_n	>	Skutečný U
SK01	Stěna vnější	0,30	>	0,18
SK03	Střecha plochá a šikmá se sklonem do 45° včetně	0,24	>	0,15
SK05	Strop k nevytápěné půdě	0,60	>	0,25
SK06	Podlaha na terénu	0,45	>	0,21
	Výplně otvorů, kromě dveří	1,50	>	0,79
	Výplně otvorů – dveře	1,70	>	0,9

...

4.6. Způsob založení objektu s ohledem na výsledky inženýrsko-geologického a hydrogeologického průzkumu

Vzhledem k tomu, že není proveden geologický průzkum a tedy nejsou známy základové podmínky. *Dále již není v rámci této práce řešeno.*

4.7. Vliv objektu a jeho užívání na životní prostředí a řešení případných negativních účinků

V průběhu vlastní výstavby dojde k dočasnému zhoršení podmínek dané lokality (hluk). Vlastní výstavba částečně ovlivní hlukem a staveništním provozem obyvatele sousedních objektů. Po dokončení nebude mít stavba negativní účinky na životní prostředí.

4.8. Ochrana stavby před negativními účinky vnějšího prostředí

4.8.1. Ochrana stavby proti povodním

Stavba není umístěna v zátopové oblasti. Z důvodu ochrany objektu proti povrchovým vodám je úroveň podlahy v 1NP umístěna 350mm nad upraveným terénem, Izolace proti zemní vlhkosti je vytažena 350mm nad upravený terén.

4.8.2. Ochrana stavby proti sesuvům půdy

Lokalita není vedena jako území s výskytem sesuvů. Obecně se lokalita jeví jako stabilní a vhodná pro umístění stavby. Nejsou navrhovány opatření proti sesuvům půdy.

4.9. Použití stavebních materiálů

4.9.1. Charakteristika zboží a materiálů použitých na stavbu

Veškeré zboží a materiály, které budou zabudovány do projektového díla budou nové a nepoužité. Jsou-li v dokumentaci uvedeny kvalitativní parametry nějakého výrobku bez jeho konkrétního označení, prokáže zhotovitel, že výrobek, který hodlá použít, těmto parametrům vyhovuje.

4.9.2. Materiálové normy

Veškeré materiály, použité na stavbě musí vyhovovat příslušným ČSN, případně odpovídajícím evropským normám a musí být vybaveny patřičnými atesty, platnými v ČR. Jakost dodávaných materiálů a konstrukcí bude dokladována předepsaným způsobem při prohlídkách a při předání a převzetí díla nebo jeho části.

4.9.3. Skladování materiálů

Materiál musí být skladován tak, jak předepisuje výrobce nebo příslušný předpis.

4.9.4. Manipulace a užití materiálu

Materiálem smí být manipulováno jen dle předpisů výrobce. Materiál smí být použit jen tam, kde je jeho užití předepsáno projektem nebo bylo jeho použití dohodnuto jinak. Pokud byl zabudován neschválený materiál, provede jeho odstranění a zabudování správného materiálu na své náklady dodavatel. Ten na své náklady též odstraní nebo opraví zabudovaný poškozený materiál.

4.10. Závěr

Stavba bude provedena odbornou firmou. Při stavbě budou dodržovány podmínky stavebního povolení a podmínky dotčených subjektů dle jejich vyjádření. Budou dodržovány bezpečnostní a technologické předpisy ve stavebnictví, dle použitých systémů a související. Při nejasnostech, nepřesnostech či zjištění nových skutečností kontaktujte hlavního inženýra projektu (HIP).

5. ZAŘÍZENÍ VZDUCHOTECHNIKY - TECHNICKÁ ZPRÁVA

5.1. Úvod

5.1.1. Zadání a současný stav problematiky

Problematika vytápění a zásobování energií rodinných domů je dnes kvůli stále stoupajícím cenám energií častým tématem diskuzí. Na jedné straně stojí zastánci tradičních systémů vytápění a zdrojů tepla, které jsou velmi dostupné a nenáročné na řízení a obsluhu. Na straně druhé jsou to průkopníci moderních soustav s technologií, která dokáže společně s účinným zateplením stavby snížit spotřebu energie na vytápění a ohřev teplé vody (TV) na minimum. Úspora na provozu je však z pravidla doprovázena vysokými pořizovacími náklady a složitou regulací soustavy.

Tato diplomová práce se zaměřuje na problematiku vytápění malých rodinných domů v pasivním standardu. Důraz je kladen jednak na komfort užívání, ale na druhé straně také na návratnost investice a rozumný kompromis mezi tradičními zdroji tepla a obchodně propagovanými moderními technologiemi.

Zadáním je vypracování části projektové dokumentace pro provádění stavby, se zaměřením na vytápění a větrání objektu. Cílem návrhu je dosažení pasivního standardu stavby, v souladu s požadavky platné legislativy.

5.1.2. Koncept, metodika řešení

Teplu pro vytápění a TV bude akumulováno v integrovaném zásobníku tepla (IZT), ohříváném solárními kolektory, s dohřevem elektrickým topným tělesem. Vzhledem k tomu, že u malých budov, jejichž obálka splňuje požadavky na tepelný odpor konstrukcí, není třeba pokrývat velké tepelné ztráty prostupem, je kladen důraz na omezení tepelných ztrát větráním.

5.1.3. Umístění a popis objektu

Jedná se o stavbu malého rodinného domu v Hodoníně. Objekt je dvoupodlažní se sedlovou střechou, v konstrukčním systému dřevostavby.

Stavba bude umístěna na parcele č. 1234/1, katastrální území Hodonín, v zastavěné části obce, v souvislé zástavbě rodinných domů. Nejbližší stavbou je sousední rodinné dům ve vzdálenosti 8 m od navrhované stavby.

Celá parcela je rovinná, bez svažitých míst. Pozemek je zatravněný, na svém jižním okraji hraničí s vyšším porostem, který zastíňuje část pozemku do vzdálenosti 2-4 m do hranice pozemku.

5.1.4. Popis provozu objektu

Jedná se o stavbu pro bydlení, rodinný dům pro rodinu se 2 malými dětmi. Obytná jednotka je navržena s 1 ložnicí a 1 větším dětským pokojem, obytným prostorem s kuchyní. Zázemí je odděleno a přístupné je vždy přes chodbu.

Provoz je celoroční, bez přerušovaného vytápění.

5.2. Podklady

5.2.1. Výkresová dokumentace

Podkladem pro zpracování této projektové části je dokumentace pro provádění stavby – stavební část. Tato dokumentace je také součástí této práce.

5.2.2. Průzkum

Protože se jedná o stavbu smyšlenou, pro účely této práce, nebyly průzkumy provedeny, pouze byly stanoveny předpoklady řešení. Tyto předpoklady mohou být chybné a ovlivnit koncept návrhu.

5.3. Základní technické údaje

5.3.1. Klimatické poměry

Lokalita dle ČSN EN 12 831 „Hodonín“

Nadmořská výška 162 m

Venkovní výpočtová teplota $t_e = -12\text{ °C}$

5.3.2. Tepelně-technické vlastnosti konstrukcí

Výpočtová tepelná ztráta objektu prostupem je 2640 W.

Tepelně technické vlastnosti konstrukcí a výpočet tepelných ztrát jsou vypočteny pomocí sady programů Tepelná technika Svoboda Software. Viz přílohy 01 a 02.

5.3.3. Vnitřní návrhové teploty

Obytné místnosti	20°C
WC, Koupelny	24°C
Ostatní místnosti	20°C

5.3.4. Vstupní údaje pro návrh teplovzdušného vytápění

Teplota vzduchu vnějšího prostředí T_e :	-15.0°C
Relativní vlhkost vzduchu venkovního prostředí:	100%
Průměrná roční teplota venkovního vzduchu $T_{e,m}$:	9,2°C
Navrhovaná vnitřní teplota v objektu $T_{i,m}$:	20 °C
Relativní vlhkost vzduchu vnitřního prostředí:	45%
Navržená teplota přiváděného vzduchu:	36°C
Maximální množství čerstvého vzduchu (Tab.01):	175 m ³ /h
Rekuperace s účinností	85%

5.4. Vzduchotechnická zařízení

5.4.1. Základní popis

Bude instalována vzduchotechnická jednotka Atrea Duplex RB4, pro teplovzdušné vytápění a větrání RD s možností cirkulace vnitřního vzduchu. Jednotka je určena pro instalaci pod strop, počítá se s napojením na systém podlahových vyústek.

Teplovzdušná vytápěcí a větrací jednotka Atrea je vybavena EC úsporným ventilátorem, protiproudým rekuperátorem, standardně obsahuje uzavírací klapku přívodního vzduchu, automatický by-pass, teplovodní ohřívač a prostor pro dodatečné osazení chladičů.

Standardní regulace umožňuje využití širokého množství vstupů a výstupů – čidla kvality vzduchu, ovládání z koupelen a kuchyní, regulace teploty vstupní vody (v případě teplovodního ohřívače).

Viz příloha 06.

5.4.2. Zdroj tepla

Zdrojem tepla pro ohřev přiváděného a cirkulačního vzduchu je teplovodní ohřívač, napojený na integrovaný zásobník (IZT) Atrea IZT-U-TS 500, o objemu 467 litrů, se dvěma výměníky. Zásobník je z výroby izolován proti úniku tepla. Integrovaný zásobník tepla slouží také pro kombinovanou přípravu teplé vody (TV) a akumulaci tepla. TV je ohřívána průtočně.

Zásobník je nahříván přednostně soustavou solárních kolektorů REFLEX CZ, umístěných na střeše objektu (jižní strana, sklon 45°). Dle návrhového software výrobce je navržena soustava se 4 ks kolektorů RSK II 25, celkem 8,5m². Součástí soustavy solárního ohřevu je hnací sada GPS 70 (oběhové čerpadlo Wilo ST 15/7, pojistná skupina s manometrem 10 bar a pojistným ventilem 6 bar, plnicí a škrťací ventily, teploměry) Expanzní nádoba má objem 25l, napojení je pomocí potrubí potrubí Cu 22x1.

Celkový tepelný zisk soustavy je dle návrhového software 21,7 GJ/rok (6032 kWh/rok).

Teplovodní ohřívač vzduchotechnické jednotky Duplex je napojen n

a IZT, topný okruh 45/40°C s nuceným oběhem, oběhové čerpadlo je řízeno rozvodnicí řady RG-20A, která je součástí IZT. Teplota topné vody je nastavena na termostatické 3-cestné armatuře směšovací sady. Napojení ohřívače je pomocí potrubí Cu 22x1, expanzní nádoba pro topný okruh včetně IZT má objem 50l.

Jako záložní zdroj slouží elektrospirály 2x4 kW, instalované v IZT. Předpokládá se jejich využití v zimním období (nedostatek výkonu solární soustavy v zimním období), nebo v případě poruchy či revize na solární soustavě.

Soustava bude zapojena dle schématu na výkresu D.1.4-04.

Popis výměníku VZT jednotky viz příloha 07; Popis IZT viz příloha 08.

5.4.3. Technické řešení, rozvody vzduchu

Vzduchotechnická jednotka je umístěna pod stropem v technické místnosti 1.NP. Venkovní vzduch je nasáván přes severní fasádu domu a po ohřátí v rekuperátoru je smísen s cirkulačním vzduchem a přiveden do všech obytných místností. Teplý vzduch bude přiváděn plochým potrubím přes vyústky v podlaze do jednotlivých místností (systém Atrea), množství

vzduchu do jednotlivých místností je regulováno v rozdělovací komoře. Jedná se o ploché potrubí 50x200 z pozinkovaného plechu, umístěné ve vrstvě tepelné izolace podlahy (*viz detail na výkresu D.1.4-02*).

Odpadní vzduch ze sociálního zázemí domu a kuchyně je odváděn a přes rekuperátor jednotky přímo ven, přes západní fasádu. Odpadní vzduch z WC a kuchyně bude přes talířové ventily veden kruhovým potrubím, umístěným pod stropem v prostoru SDK podhledu. Cirkulační potrubí bude taktéž kruhové, vedené v SDK podhledu.

Větrání je rovnotlaké s cirkulací. Sociální zázemí je odvětráno podtlakově, a je vytápěno vzduchem z přilehlých obytných místností, přiváděným větracími mřížkami ve dveřích, případně pod dveřmi. Koupelna v 2.NP je vybavena topným žebříkem s elektrickým topným tělesem, pro pokrytí části teplených ztrát místnosti.

Digestoř v kuchyni je navržena jako cirkulační, a nemá tedy vliv na větrání místností.

Prostupy vzduchotechnického potrubí přes fasádu jsou řešeny dle typových detailů systému Atrea a opatřeny protiděšťovou žaluzií.

Všechny prostupy a napojení vzduchotechnických potrubí budou provedeny podle doporučených montážních detailů dodavatele systému Atrea.

5.4.4. Stavební úpravy

Pro vzduchotechnické rozvody je nutné vybudovat SDK podhledy, případně SDK kufry v místě, kde není možné vést potrubí v dutině stropní konstrukce. Prostupy pro rozvodné potrubí jsou zaznačeny ve výkresech.

Pro instalaci zásobníku IZT je nutné připravit speciální podstavec, který je uložen na betonové roznášecí desce základů a je doplněn tepelnou izolací podlahy. Podstavec je navržen proto, že únosnost podlahového souvrství není dimenzována na zatížení zásobníkem. Podstavec bude uložen na betonové roznášecí desce pomocí 4ks nerezových patek, které projdou vrstvami izolace. Na těchto patkách bude před montáž zásobníku uložen ocelový rám, ve výšce cca 50mm nad hotovou podlahou. Konkrétní podoba ocelového rámu bude odsouhlasena dodavatelem zásobníku. *Orientační poloha nerezových patek je vyznačena ve výkresu D.1.4-02.*

5.5. Výpočty

Systém teplovzdušného vytápění je dimenzován na základě doporučených hodnot výměny vzduchu dle ČSN EN 15655 – Z1 a ČSN EN 15251.

5.5.1. Tepelné ztráty větráním $Q'v$ a celkové tepelné ztráty

Teplota po rekuperaci vzduchu (účinnost rekuperace $\eta = 85\%$):

$$te' = \eta (ti - te) + te = 0,85 \cdot (20 - (-15)) + (-15) = 14,5 \text{ °C}$$

Tepelná ztrát větráním:

$$Q'v = V \cdot \rho \cdot c \cdot (ti - te') / 3600 = 175 \cdot 1,2 \cdot 1010 \cdot (20 - 14,5) / 3600 = 325 \text{ W}$$

Celková tepelná ztráta objektu je **2963 W** (Viz také tabulka 01). Z celkové tepelné ztráty bude pokryto 600 W otopným žebříkem v koupelně ve 2.NP. **Tepelná ztráta Q, kterou je třeba pokrýt teplovzdušným vytápěním je tedy 2363 W.**

Ztráty prostupem jsou převzaty z protokolu ze software Svoboda 2011, ztráty větráním jsou pro každou místnost určeny zvlášť, na základě navrhované vnitřní teploty a množství odsávaného vzduchu. Viz tabulka 01.

		Výpočtová teplota	Objem prostor	Intenzita výměny vzduchu	Minimální množství přiváděného o vzduchu	Minimální množství odváděného vzduchu	Tepelná ztráta prostupem	Tepelná ztráta větráním	Celková teplená ztráta místnosti
Označení	Popis místnosti	t0 [°C]	V [m3]	n [1/hod]	e1,min [m3]	i2,min [m3]	Qp [W]	Qv [W]	Q [W]
101	Zádveří	20	15	0,5	7,5		115		115
102	Technická místnost	20	15	0,5	7,5		413		413
103	WC	24	6	0,5	3	25	72	47	119
104	Obytný prostor	20	128	0,5	64	100	1308	185	1493
105	Kuchyně								
201	Chodba se schodištěm								
202	Galerie								
203	Dětský pokoj	20	34,5	0,5	17,25		309		309
204	Ložnice	20	22	0,5	11		233		233
205	Koupelna	24	15,8	0,5	7,9	50	188	93	281
			236,3		118,15	175	2638	325	2963

Tab. 01: Tabulka tepelných ztrát místností.

5.5.2. Teplota a množství vzduchu, přiváděného do místností

Volím teplotu přiváděného vzduchu **36 °C**:

$$\Delta t = tp - ti = 36 - 20 = 16 \text{ °C}$$

$$V_p = Q / \rho \cdot c \cdot \Delta t = (2363 \cdot 3600) / (1,2 \cdot 1010 \cdot 16) = 439 \text{ m}^3/\text{h}$$

Minimální množství vzduchu o teplotě 36°C, přiváděného do místností pro pokrytí tepelných ztrát, je 439 m³/hod. Volím mírně větší množství vzduchu **450 m³/hod**.

Rozdělení celkového množství do jednotlivých místností je zvoleno na základě tepelných ztrát jednotlivých prostor. Viz tabulka 02.

		Výpočtová teplota	Množství přiváděného pro pokrytí tepelných ztrát	Způsob vytápění	Skutečné množství přiváděného vzduchu
Označení	Popis místnosti	t ₀ [°C]	c _{2',min} [m ³ /h]		c _{2,min} [m ³ /h]
101	Zá dveří	20	17,5	teplovzdušné	50
102	Technická místnost	20	62,7	teplovzdušné	50
103	WC	24	18,1	jinou místností	0
104	Obytný prostor	20	226,7	teplovzdušné	250
105	Kuchyně				
201	Chodba se schodištěm				
202	Galerie				
203	Dětský pokoj	20	46,9	teplovzdušné	50
204	Ložnice	20	35,4	teplovzdušné	50
205	Koupelna	24	42,7	kombinované	0
			450		450

Tab. 02: Návrh množství přiváděného vzduchu.

5.5.3. Výkon dohřevu, cirkulace

Navrhuji cirkulovat maximální množství vzduchu. Po odečtení maximálního množství čerstvého vzduchu, což je 175m³/hod, z celkové výměny 450 m³/hod bude množství cirkulovaného vzduchu **275 m³/hod**.

Při navrženém průtoku vzduchu 450 m³/hod a teplotním spádu otopného okruhu 45/40 °C je maximální výkon teplovodního ohříváče 2,44 kW. Tento výkon je dostatečný pro dosažení požadované teploty ohřátého vzduchu 36 °C.

Více viz specifikace teplovodního ohříváče viz příloha 07, strana 2/8.

5.5.4. Dimenze potrubí, tlakové ztráty

Pro dimenzování potrubních rozvodů a výpočet tlakových ztrát v potrubí byl použit modul CADKON TZB pro Autocad. Pro stanovení pracovních bodů EC ventilátorů

jednotky Duplex RB4, použit návrhový software Atrea. Dimenze podlahových kanálů byla zvolena dle systému Atrea 50x200. Ostatní rozvody ze spiro potrubí.

V tabulce 03 jsou rozděleny tlakové ztráty podle jednotlivých větví. Tlakové ztráty na distribučních prvcích byly stanoveny odhadem na 100Pa na každou cestu vzduchu (přívod čerstvého vzduchu, odpadní vzduch, pouze cirkulace).

Úsek	Podlaží	Množství vzduchu [m ³ /h]	Typ potrubí	Rychlost proudění [m/s]	Tlaková ztráta [Pa]	Poznámka
c1	1.np	275	Spiro potrubí	3,54-4,96	9,08	
c1	2.np	100	Spiro potrubí	3,54	6,13	
c2_0	1.np	450	Spiro potrubí	1,38-4,84	105,69	Technická místnost
c2_1	1.np	50	Hranaté potrubí	1,39	1,73	Podlahový rozvod 1
c2_2	1.np	50	Hranaté potrubí	1,39	3,72	Podlahový rozvod 2
c2_3	1.np	50	Hranaté potrubí	1,39	4,33	Podlahový rozvod 3
c2_4	1.np	50	Hranaté potrubí	1,39	3,47	Podlahový rozvod 4
c2_5	1.np	50	Hranaté potrubí	1,39	2,69	Podlahový rozvod 5
c2_6	1.np	50	Hranaté potrubí	1,39	2,12	Podlahový rozvod 6
c2_7	1.np	50	Hranaté potrubí	1,39	0,4	Podlahový rozvod 7
c2_8	2.np	50	Hranaté potrubí	1,39	4,15	Podlahový rozvod 8
c2_9	2.np	50	Hranaté potrubí	1,39	4,13	Podlahový rozvod 9
e1	1.np	175	Spiro potrubí	2,42	100,68	
i1	1.np	175	Spiro potrubí	1,38-4,42	31,48	
i1	2.np	50	Spiro potrubí	1,77	7,65	
i2	1.np	175	Spiro potrubí	2,42	102,6	

Tab. 03: Tlakové ztráty vzduchotechnických rozvodů dle CADKON TZB pro Autocad.

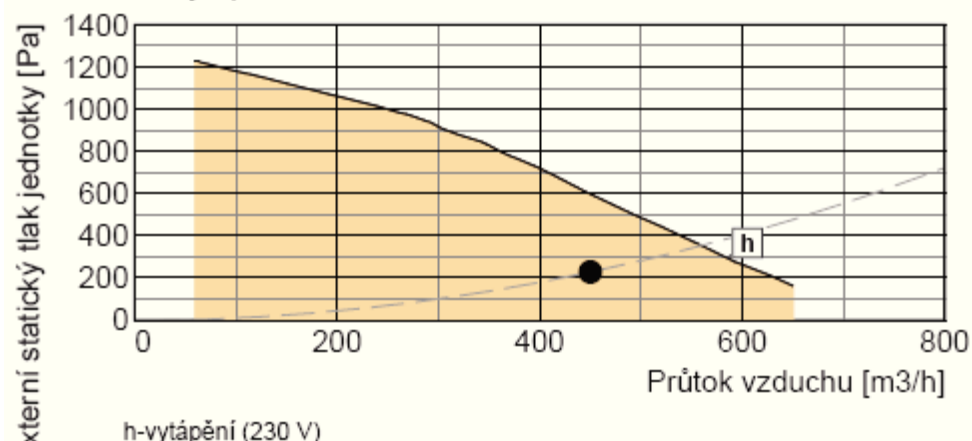
Pro dimenzování ventilátorů jednotky jsou vždy sečteny tlakové ztráty nejméně příznivých větví, tedy větví s největší tlakovou ztrátou. Posouzeny jsou 3 stavy, dle režimu provozu jednotky:

Tlakové ztráty v potrubí i1+i2	134Pa
Tlakové ztráty v potrubí c2+e1	211Pa
Tlakové ztráty v potrubí c1+c2	119Pa

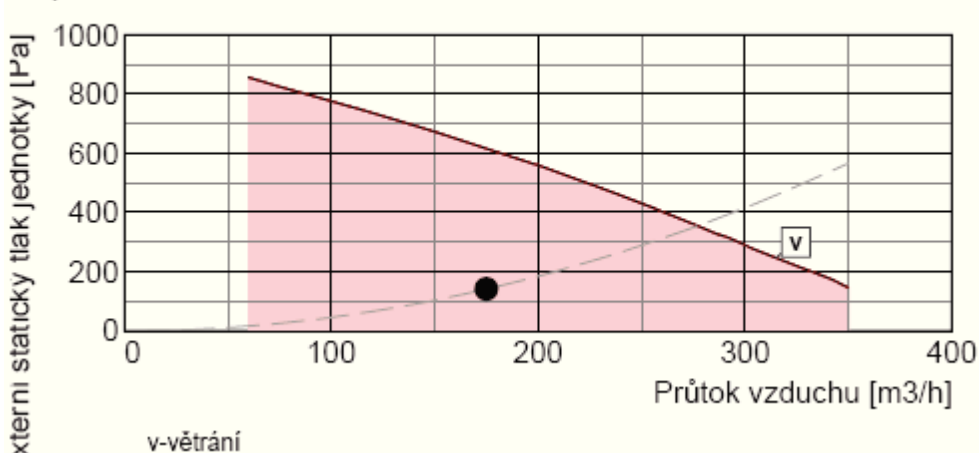
Ventilátor odpadního vzduchu bude pracovat s pracovním bodem, daným výměnou vzduchu 175m³/h a tlakovou ztrátou 134Pa. Ventilátor cirkulačního vzduchu bude pracovat s pracovním bodem, daným výměnou vzduchu 450m³/h a tlakovou ztrátou 211Pa.

Výkonová charakteristika jednotky:

Cirkulace - vytápění



Obr. 01: Pracovní bod ventilátoru cirkulace. Pracovní grafy ventilátorů jsou také součástí přílohy 07.

Odpadní vzduch - větrání

Obr. 02: Pracovní bod ventilátoru větrání. Pracovní grafy ventilátorů jsou také součástí přílohy 07.

Oba dva ventilátory vzduchotechnické jednotky mají **dostatečný výkon**.

5.6. Regulace

Celá soustava vytápění, včetně solárního dohřevu, je řízena rozvodnicí řady RG-20A, která je součástí IZT. Bez výjimky jsou všechny rozvodnice vybavené tlakovým snímačem a havarijním termostatem pevně nastaveným na 95 °C. V případě přehřátí nádrže nad tuto teplotu dojde k nevratnému vypnutí napájení. Po odstranění příčiny přehřátí a ochlazení zásobníku se ručním restartem obnoví funkce systému. Rozvodnice jsou dále osazeny jištěním, hlavním vypínačem, spínacími a signalizačními prvky.

Napájení rozvodnice RG je z hlavního domovního rozvaděče. Rozvodnice se osazují se na připravené držáky na plášti nádrže. Dále je možnost přístupu a sledování přes standardní web rozhraní jednotky přes PC.

Vzduchotechnická jednotka pracuje s teplotou vody zásobníku a řídí její teplotu pomocí směšovací sady. Regulátor jednotky typu CP 19 RD, je určený pro nastavení základních větracích, vytápěcích a chladících režimů a zobrazování stavu včetně indikace poruch. Umožňuje uživatelský přístup k běžným funkcím nebo k naprogramování provozních režimů, které lze provozovat v ručním režimu nebo automatickém režimu dle nastavení týdenního programu. Regulátor také umožňuje nastavení dočasného režimu party / dovolená. Součástí regulátoru je integrovaný prostorový termostat s týdenním programem topení/chlazení. Vzduchotechniku je možno ovládat uživatelsky jednoduchým ovladačem v hlavní místnosti, případně na dálku přes webové rozhraní.

Popis funkce regulátoru CP 19 RD je součástí přílohy 06.

5.7. Požadavky na ostatní profese

V technické místnosti bude zřízena podlahová vpust' a pračkový sifon pro přepady z pojistných zařízení.

Zapojení vzduchotechnických jednotek a ostatních zařízení v technické místnosti bude součástí dodávky zařízení.

5.8. Podmínky uvedení do provozu

Instalaci zařízení a uvedení zařízení do provozu musí provést osoba s odpovídající kvalifikací vlastníci osvědčení o kvalifikaci a oprávnění k činnosti odpovídající rozsahu. Před uvedením zařízení do provozu je nutno zajistit revizi elektroinstalace. Postup uvedení zařízení do provozu je uveden v dodavatelské dokumentaci zařízení.

Po dokončení montáže zajistí zhotovitel provedení zkoušky těsnosti potrubí a instalovaného zařízení.

Po uvedení zařízení do provozu proběhne nejdříve zkušební provoz, v délce 14 topných dní. Během zkušebního provozu realizační firma provede regulaci a nastavení systému.

5.9. Závěr

System teplovzdušného vytápění je dimenzován na základě doporučených hodnot dle ČSN EN 15655 – Z1, ČSN EN 15251 a podkladů výrobce zařízení.

6. VNITŘNÍ KANALIZACE A KANALIZAČNÍ PŘÍPOJKA – TECHNICKÁ ZPRÁVA

6.1. Úvod

6.1.1. Zadání a současný stav problematiky

Investor nemá žádné zvláštní požadavky, zadáním je tedy pouze platná legislativa. V souladu s platnou vyhláškou 501/2006 Sb., ve znění pozdějších předpisů, je likvidace dešťových vod řešena přednostně jejich vsakováním na pozemku. S výhodou pak je možné použít dešťovou vodu pro zahradnické účely.

6.1.2. Koncept, metodika řešení

Projekt řeší napojení objektu na veřejnou kanalizaci a zasakování dešťových vod na pozemku. Kanalizace je navržena jako oddílná.

Splaškové vody z objektu budou svedeny kanalizační přípojkou se zaústěním do sítě technické infrastruktury - jednotné kanalizace.

Dešťové vody ze zpevněných ploch, zastřešení objektu a parkovacího stání jsou svedeny dešťovými odpady – venkovní svody, které jsou přes lapače střešních splavenin zaústěny do akumulární jímky s přepadem do tunelového zasakovacího systému.

Venkovní kanalizace bude provedena v profilu DN150. Přípojky budou provedeny z trub PVC KG SN8. Uložení do pískového lože, obsyp pískem. Na přípojkách budou osazeny plastové revizní šachty. Vše systém WAVIN OSMA.

Vnitřní kanalizace bude v souladu s ČSN EN 12056-2 navržena v systému I (s jediným odpadním potrubím a částečně plněným přípojovacím potrubím, stupeň plnění 0,5). Potrubí je dimenzováno na základě průtoků odpadních vod potrubím, vycházejících z výpočtových odtoků (DU) ze zařizovacích předmětů.

6.1.3. Umístění a popis objektu

Jedná se o stavbu malého rodinného domu v Hodoníně. Objekt je dvoupodlažní se sedlovou střechou, v konstrukčním systému dřevostavby.

Stavba bude umístěna na parcele č. 1234/1, katastrální území Hodonín, v zastavěné části obce, v souvislé zástavbě rodinných domů. Nejbližší stavbou je sousední rodinné dům ve vzdálenosti 8 m od navrhované stavby.

Celá parcela je rovinná, bez svažitých míst. Pozemek je zatravněný, na svém jižním okraji hraničí s vyšším porostem, který zastiňuje část pozemku do vzdálenosti 2-4 m do hranice pozemku.

6.1.4. Popis provozu objektu

Jedná se o stavbu pro bydlení, rodinný dům pro rodinu se 2 malými dětmi. Obytná jednotka je navržena s 1 ložnicí a 1 větším dětským pokojem, obytným prostorem s kuchyní. Zázemí je odděleno a přístupné je vždy přes chodbu.

Provoz je celoroční.

6.2. Podklady

6.2.1. Výkresová dokumentace

Podkladem pro zpracování této projektové části je dokumentace pro provádění stavby – stavební část. Tato dokumentace je také součástí této práce.

6.2.2. Předpisy a normy

Projekt je vypracován podle předpisů a norem platných v době zpracování projektové dokumentace stavby. Jedná se zejména o následující předpisy a normy v platném znění:

ČSN 75 6760 Vnitřní kanalizace

ČSN 75 6101 Stokové sítě a kanalizační přípojky

ČSN EN 12 056 Vnitřní kanalizace – gravitační systémy

ČSN 01 3450 Výkresy zdravotních instalací

Pokyny provozovatele veřejné kanalizace

6.3. Kanalizační přípojka

6.3.1. Přípojka splaškové kanalizace

Objekt bude napojen kanalizační přípojkou dimenze DN150 na veřejnou stoku DN600 PP-Ultra Rib SN16. Napojení je v místě kanalizační šachty DN1000 (K6). Stávající šachta má připravené dno pro napojení dalších přípojek, proto není nutné upravovat dno stávající šachty.

Délka přípojky k revizní šachtě RŠ1 je 2,6m. Kanalizační šachty na přípojce jsou Wavin, neprůlezné průměru 315mm.

Kanalizace bude provedena v celém rozsahu z trub plastových PVC KG SN8. Krytí kanalizační přípojky bude min. 1m (min. hloubka výkopu = 1m + DN přípojky + 0,1 m podsyp pod potrubí). Potrubí bude zasypáno přímo výkopkem za předpokladu, že výkopek nebude obsahovat zrna větší než 63 mm, včetně většího množství ostrohranných zrn. Pokud tato podmínka nebude splněna nutno lože pro potrubí vytvořit podsypem pod potrubím v tloušťce min. 0,1m, vč. obsypu potrubí v min. tl. 0,3m nad vrchol potrubí.

Kanalizační přípojka bude opatřena signálním vodičem CY 1,5mm², s tím, že u napojení na stoku bude vodič volně vyveden pod poklop revizní šachty. Kanalizační přípojka bude opatřena výstražnou fólií bílé barvy, která bude uložena na obsyp potrubí.

6.3.2. Přípojka dešťové kanalizace – zasakování dešťových vod

Dešťové vody jsou svedeny dešťovými odpady – venkovní svody, které jsou přes lapače střešních splavenin zaústěny do akumulární jímky s přepadem do drenážního systému, který zároveň také plní funkci akumulace.

Návrh zasakovacího systému viz přílohu 09.

Popis zasakovacího systému viz přílohu 10.

Popis akumulární jímky viz přílohu 11.

Kanalizační potrubí je dimenze DN125 a je zaústěno do šachty RŠ3, např. Wavin, neprůlezné průměru 315mm. V délce trasy jsou umístěny celkem 2 kanalizační šachty, umístěné tak, že úseky mezi potrubím jsou přímé a nepřesahují délku 21m. Z šachty je vedena přípojka DN 150 do akumulární jímky s přepadem do drenážního systému. Potrubí z retenční

jímky je svedeno potrubím DN150 délky 1,0m do tunelového zasakovacího systému, např. AS Krecht, retenční objem 3,9m³.

Svodné potrubí bude provedeno v celém rozsahu z trub plastových PVC KG SN8. Krytí potrubí bude min. 1m (min. hloubka výkopu = 1m + DN přípojky + 0,1 m podsyp pod potrubí). Potrubí bude zasypáno přímo výkopkem za předpokladu, že výkopek nebude obsahovat zrna větší než 63 mm, včetně většího množství ostrohranných zrn. Pokud tato podmínka nebude splněna nutno lože pro potrubí vytvořit podsypem pod potrubím v tloušťce min. 0,1m, vč. obsypu potrubí v min. tl. 0,3m nad vrchol potrubí.

Kanalizační potrubí bude opatřeno signálním vodičem CY 1,5mm², s tím, že u napojení na stoku bude vodič volně vyveden pod poklop revizní šachty a bude opatřeno výstražnou fólií bílé barvy, která bude uložena na obsyp potrubí.

6.4. Vnitřní kanalizace

6.4.1. Ležaté svodné potrubí

Svislá kanalizace je svedena pod podlahou do ležaté splaškové kanalizace, která je vyvedena z rodinného domu přes základ jednou větví ven v nezamrzlé hloubce. Potrubí pro svody navrženo plastové systému Wavin PVC-KG, DN 125. Přejít odpadního do svodného potrubí je proveden pomocí dvou kolen 45° a je obetonován. Sklon potrubí je navržen 1%. V problémových místech je sklon větší, viz tabulku dimenzování. Prostup přes základy opatřen chráničkou.

6.4.2. Svislé odpadní potrubí

Svislé odpadní potrubí je navrženo jako plastové, systém Wavin PP-HT DN110. V objektu se nachází 4 stupačky, které jsou odvětrány 500 mm nad střechou. V nejnižším podlaží je každá stupačka osazena čistícím kusem ve výšce 1 až 1,5m nad podlahou. Čistící tvarovka na stupačce vedené ve zdi či předstěně je zpřístupněna plastovými dvířky.

6.4.3. Připojovací potrubí

Připojovací potrubí je navrženo plastové, systém Wavin PP-HT DN50 a 110. Je vedeno v předstěrách nebo v příčkách. Navržený sklon připojovacího potrubí je min 3 %. Ke všem spotřebičům patří zápachová uzávěra. Pro pračku je navržen podomítkový připojovací modul HL406. Pojistné ventily zabezpečovacích zařízení jsou napojena na sifon HL400,

odvod kondenzátu VZT jednotky je napojen na sifon HL138. Myčka je napojena na odbočení zápachové uzávěry kuch. dřezu.

6.4.4. Zařizovací předměty

Zařizovací předměty jsou rozmístěny dle stavební dispozice a dle účelu jednotlivých místností - viz výkresová dokumentace.

OZN.	POPIS
PV	Podlahová vpust HL3100 DN50/75/110 se svislým odtokem a izolační přírubou, zápachovým uzávěrem, nástavcem s možností výškové úpravy 8-80mm a nerezovým rámečkem 145x145mm "Klick-Klack", mřížkou z nerezové oceli 138x138mm, stavebním krytem rámečku a stavební ochranou izolační příruby.
AP	Automatická pračka, připojená přes modul HL406, což je podomítková zápachová uzávěrka DN40/50 pro pračky a myčky v kombinaci s připojením rozvodu vody, s pochromovaným výtokovým ventilem 1/2" se zpětnou klapkou a přivzdušněním, připojovacím kolenem HL19.C, montážní deska, montážní kryt a zátka HL42B v balení, krycí deska z nerezové oceli 100x180mm. Minimální stavební hloubka 75mm.
U	Umyvadlo Jika Cubito 65 x 48,5 cm, provedení 104 s otvorem pro baterii (810424). Napojení baterie přes rohové ventily SCHELL Comfort (049070699). Zápachová uzávěra.
WC	Závěsný klozet Jika Cubito (820422), montovaný na podomítkový modul JIKA ZKR pro závěsné klozety (893482), stavební hloubka min. 150mm.
D	Kuchyňský dřez, napojen na sifon HL100/50 (Zápachová uzávěrka DN50x6/4"s přípojkou pro pračku nebo myčku nádoby se zpětným uzávěrem a stavitelným kulovým kloubem na odtoku).
MN	Myčka nádoby, odkanalizována přes sifon kuchyňského dřezu .
V	Vana. Geberit vanová přívodní a odpadní souprava, s excentrem, odtokový otvor 52mm (150.700.00.1).
VZT	Vzduchotechnická jednotka Atrea – odvod kondenzátu, připojená hadicí přes modul HL138, což je vodní zápachová uzávěrka DN32 pro odvod kondenzátu s přídatnou mechanickou zápachovou uzávěrkou (kulička), podomítkové provedení. Připojení potrubí s kondenzátem pr. 20-32mm (minimální vnitřní průměr připojovacího potrubí 18mm!!). transparentní čistící vložka je vyjímatelná z podomítkového tělesa pro údržbu.
IZT	Zabezpečovací zařízení vytápění, připojené hadicí přes modul HL400, což je podomítková zápachová uzávěrka DN40/50 pro pračky a myčky, s připojovacím kolenem HL19, montážní kryt v balení, krycí deska z nerezové oceli 110x160mm, minimální stavební hloubka 58mm.

Tab. 01: Výpis zařizovacích předmětů.

6.5. Dimenzování kanalizace

6.5.1. Celková spotřeba vody – 4 osoby

Bilance spotřeby vody je součástí projektu vnitřní kanalizace, kde je dle vyhl. č. 428/2001 Sb. ve znění Vyhlášky č. 120/2011 Sb. stanovena průměrná spotřeba vody pro 4 osoby 144m³/rok. Dále je spočtena maximální roční spotřeba vody pro 4 osoby při použití 100l/os.den, tedy 146m³/rok.

6.5.2. Množství vypouštěných splaškových vod:

Průměrné denní	0,4 m ³ /den = 0,0046 l/s
Maximální denní	0,54 m ³ /den
Roční	146 m ³ /rok
Počet EO	4 EO

6.5.3. Výpočet dešťových vod

Plocha střechy a zpevněných ploch	180,0 m ²
Součinitel odtoku	1,0
Intenzita deště, perioda 1	128 l/ha.s
Průměrná srážka	0,72 m
$Q_{dešť}$	Množství dešťových vod $Q_{dešť} = 0,018 \times 1,0 \times 128$ 2,30 l/s
$Q_{dešť-r}$	Množství dešťových vod - roční $Q_{dešť-r} = 180 \times 0,72$ 130,0 m ³ /rok

Tab. 01: Výpočet dešťových vod.

Dešťová voda je akumulována v jímce o objemu 6 m³. Tento objem zachytí přívalový déšť v délce 45 minut. Popis akumulární jímky viz přílohu 11.

6.5.4. Dimenze: Připojovací splaškové potrubí

Úsek	$\Sigma DU [l.s^{-1}]$	$Q_{tot} [l.s^{-1}]$	DN _{min}	DN	Spád(%)
MN,D	1,6	0,63	50	50	3%
PV	1,5	0,61	50	50	3%
UM,AP	1,3	0,57	50	50	3%
WC	2	0,71	100	110	3%
UM	0,5	0,35	40	50	3%
UM,V	1,3	0,57	50	50	3%

6.5.5. Dimenze: Odpadní splaškové potrubí

Úsek	$\Sigma DU [l.s^{-1}]$	$Q_{tot} [l.s^{-1}]$	DN _{min}	DN	Spád(%)
1	1,6	0,63	70	110	-
2	3,3	0,91	100	110	-
3	3,3	0,91	100	110	-
4	1,5	0,61	70	110	-

6.5.6. Dimenze: Svodné splaškové potrubí

Úsek	$\Sigma DU [l.s^{-1}]$	$Q_{tot} [l.s^{-1}]$	DN _{min}	DN	Spád(%)
1-2'	1,6	0,63		125	1-27%
2-2'	3,3	0,91		125	64%
2'-4'	4,9	1,11		125	1%
3-3'	3,3	0,91		125	1%
3'-4'	8,2	1,43		125	1%
4-4'	1,5	0,61		125	1-64%
4'-1'(RŠ1)	9,7	1,56		125	1%
1'(RŠ1)-K6	8,1	1,42		150	1%

6.5.7. Dimenze: Dešťové střešní žlaby

Plocha	Žlab												
	A	Q	W(r)	T(d)	S	L	sklon	Ae	QN	QL	L/W	FL	QL.FL
	m ²	l/s	mm	mm	mm	mm	mm/m	mm ²	l/s	l/s	-	-	l/s
Park. Stání 1/2	25	0,75	75	150	-	8250	0-3	8836	2,4	2,16	220	0,78	1,6848
Park. Stání 2/2	25	0,75	75	150	-	8250	0-3	8836	2,4	2,16	220	0,78	1,6848
Střecha 1/2	45	1,35	250	275	100	8700	0-3	54000	12,8	11,5	70	0,97	11,1962
Střecha 2/2	45	1,35	250	275	100	8700	0-3	54000	12,8	11,5	70	0,97	11,1962

6.5.8. Dimenze: Dešťové odpadní potrubí

Plocha	Odpadní potrubí (svody)						Výtok
	A	Q	ozn.	průměr	QRWP	plocha	plocha
	m ²	l/s		mm	l/s	mm ²	mm ²
Park. Stání 1/2	25	0,75	8	100	10,7	3927	3927
Park. Stání 2/2	25	0,75	9	100	10,7		
Střecha 1/2	45	1,35	5	100	10,7		
Střecha 2/2	45	1,35	6	100	10,7		

6.5.9. Dimenze: Dešťové svodné potrubí

Úsek	$\Sigma DU [l.s^{-1}]$	$Q_{tot} [l.s^{-1}]$	DN _{min}	DN	Spád(%)
5-6'	1,35	0,58		125	1%
6-6'	1,35	0,58		125	1%
6'-7',9'(RŠ3)	2,7	0,82		125	1%
7-8'	1,2	0,55		125	1%
8-8'	0,75	0,43		125	1%
8'-7',9'(RŠ3)	1,95	0,7		125	1%
9-7',9'(RŠ3)	0,75	0,43		125	1%
7',9'(RŠ3)-5'	5,4	1,16		150	1%

6.6. Požadavky na ostatní profese

Dodavatel stavby musí koordinovat dodávky dílčích prací, aby byly zřízeny potřebné prostupy v konstrukcích, kotevní prvky zařizovacích předmětů, apod.

6.7. Podmínky uvedení do provozu

Před zakrytím, se provede technická prohlídka provedení kanalizace, případně fotodokumentace. Po dokončení kanalizace bude provedena zkouška vodotěsnosti, v našem případě, pro plastové potrubí, trvající 30 minut.

Při montáži je nutné dodržovat platné normy a legislativní předpisy a montážní předpisy výrobců jednotlivých komponentů. Zařízení může být uvedeno do provozu po provedení normou stanovených zkoušek.

6.8. Závěr

Stavba bude provedena odbornou firmou. Při stavbě budou dodržovány podmínky stavebního povolení a podmínky dotčených subjektů dle jejich vyjádření. Budou dodržovány bezpečnostní a technologické předpisy ve stavebnictví, dle použitých systémů a související, viz souhrnná technická zpráva.

7. VNITŘNÍ VODOVOD A VODOVODNÍ PŘÍPOJKA – TECHNICKÁ ZPRÁVA

7.1. Úvod

7.1.1. Zadání a současný stav problematiky

Investor nemá žádné zvláštní požadavky, zadáním je tedy pouze platná legislativa. V souladu s platnou vyhláškou 501/2006 Sb., ve znění pozdějších předpisů, je likvidace dešťových vod řešena přednostně jejich vsakováním na pozemku s tím, že bude nejdříve akumulována v jímce a použita pro zahradnické účely. Tímto řešením dosáhneme snížení spotřeby pitné vody.

7.1.2. Koncept, metodika řešení

Projekt řeší vnitřní rozvody pitné vody, napojení objektu na veřejný vodovod přípojkou. Dále je součástí návrh ohřevu teplé vody (TV), a to s použitím alternativních zdrojů tepla – ohřev průtočným způsobem v zásobníku tepla (IZT), který je nahříván primárně solárními panely na střeše objektu. Teplá i studená voda bude rozvedena ke všem spotřebičům. Teplá voda je navržena bez cirkulace.

Návrh a posouzení vnitřního vodovodu a vodovodní přípojky podle normy ČSN 75 5455 metodou tlakových ztát.

7.1.3. Umístění a popis objektu

Jedná se o stavbu malého rodinného domu v Hodoníně. Objekt je dvoupodlažní se sedlovou střechou, v konstrukčním systému dřevostavby.

Stavba bude umístěna na parcele č. 1234/1, katastrální území Hodonín, v zastavěné části obce, v souvislé zástavbě rodinných domů. Nejbližší stavbou je sousední rodinné dům ve vzdálenosti 8 m od navrhované stavby.

Celá parcela je rovinná, bez svažitých míst. Pozemek je zatravněný, na svém jižním okraji hraničí s vyšším porostem, který zastíňuje část pozemku do vzdálenosti 2-4 m do hranice pozemku.

7.1.4. Popis provozu objektu

Jedná se o stavbu pro bydlení, rodinný dům pro rodinu se 2 malými dětmi. Obytná jednotka je navržena s 1 ložnicí a 1 větším dětským pokojem, obytným prostorem s kuchyní. Zázemí je odděleno a přístupné je vždy přes chodbu. Provoz je celoroční.

7.2. Podklady

7.2.1. Výkresová dokumentace

Podkladem pro zpracování této projektové části je dokumentace pro provádění stavby – stavební část. Tato dokumentace je také součástí této práce.

7.2.2. Předpisy a normy

Projekt je vypracován podle předpisů a norem platných v době zpracování projektové dokumentace stavby. Jedná se zejména o následující předpisy a normy v platném znění:

- ČSN 01 3450 Výkresy zdravotních instalací;
- ČSN 01 3462 Výkresy vodovodu;
- ČSN 73 6005 Prostorové uspořádání sítí tech. Vybavení;
- ČSN 75 5411 Vodovodní přípojky;
- ČSN 75 5401 Navrhování vodovodního potrubí;
- ČSN 75 5455 Výpočet vnitřních vodovodů;
- ČSN EN 806 Vnitřní vodovod;
- ČSN 06 0320 Příprava teplé vody - Navrhování a projektování;
- Pokyny provozovatele veřejného vodovodu

7.3. Vodovodní přípojka

Objekt je napojen na HDPE potrubí veřejné vodovodní sítě dimenze DN100 boční navrtávkou pomocí navrtávacího pasu TRAN-SIG-MA H5015, jehož součástí je kulový kohout DN32 se spojkou také DN32. Uzavírací kohout bude ovládán zemní soupřavou TRAN-SIG-MA Y1023 (krycí hloubka 1m). Přípojka délky 12,6m od vnější stěny objektu je také z HDPE potrubí o rozměru 32x3,0. Vodoměrná sestava je uvnitř objektu, v technické místnosti, 1-1,5m nad podlahou, přístupná přes revizní dvířka 300x300mm. Sestava bude osazena vodoměrem SENSUS 405S (405S 020 L190 G1 Q2,5-BH E) dimenze DN 20, stavební délky 190mm. Potrubí přípojky bude kladeno 1,2 m pod úroveň terénu do otevřeného

výkopu na zhutněný pískový podsyp tl. 100 mm. Obsyp bude proveden rovněž pískem do výšky 300 mm nad potrubí. Poté bude položena výstražná fólie a zbytek zásypu výkopu hutněn po 300 mm.

7.4. Vnitřní vodovod

7.4.1. Technické řešení, rozvody vody

Potrubí je do technické místnosti objektu přivedeno prostupem v základu a je opatřeno chráničkou po celé délce. V technické místnosti je osazena **vodoměrná sestava v DN20 (specifikace armatur viz výpis armatur):**

Kulový kohout přímý (zaplombovaný uzávěr)

Filtr

Vodoměr sensus 405S DN20 (stavební délka 190mm)

Kulový kohout přímý s vypouštěním

Zpětná klapka

Vypouštěcí kohout přímý

Potrubí pro rozvody teplé i studené vody je systému Ekoplastik PPR S 2,5 PN20. Rozvody teplé i studené vody budou izolovány pouzdry Rockwool PIPO dle tabulky:

D x t	TL. IZOLACE	POUŽITÁ IZOLACE
16X2,7	25mm	ROCKWOOL PIPO ALS
20X3,4	30mm	ROCKWOOL PIPO ALS
25X4,2	40mm	ROCKWOOL PIPO ALS
32X5,4	40mm	ROCKWOOL PIPO ALS

Tab. 01: Tabulka izolací.

Potrubí studené vody je vedeno ke všem zařizovacím předmětům a je též přivedeno k integrovanému zásobníku tepla (IZT) Atrea IZT-U-TS 500, o objemu 467 litrů, se dvěma výměníky. Potrubí je napojeno na příslušné výstupy IZT – napojení na výměník pro průtočný ohřev TV. Na přívodu studené vody k IZT je namontována tato **pojistná sestava v DN20 (specifikace armatur viz výpis armatur):**

Kulový kohout přímý s vypouštěním

Zpětná klapka

Tlakověr 0 – 1,5 MPa

Vypouštěcí kohout přímý

Expanzní nádoba REFIX DD2 + průtočná armatura FLOW JET

Pojistný ventil rohový

Potrubí je vedeno ve dvou větvích: Z technické místnosti 1.NP ve vrstvě tepelné izolace podlahy, přes chodbu do kuchyně, kde je pak vyvedeno po stěně za kuchyňskou linkou. Druhá větev je přes technickou místnost vedena v podlaze, dále v příčkách a předstěnách k zařizovacím předmětům ve WC a technické místnosti 1.NP. Dále potrubí stoupá instalačním prostupem podél vnitřní stěny do 2.NP, kde je vedeno v příčkách a předstěnách k zařizovacím předmětům v koupelně. Potrubí pro napojení IZT v technické místnosti bude vedeno po stěně.

7.4.2. Zařizovací předměty

Zařizovací předměty jsou rozmístěny dle stavební dispozice a dle účelu jednotlivých místností - viz výkresová dokumentace.

OZN.	POPIS
AP	Automatická pračka, připojená přes modul HL406, což je podomítková zápachová uzávěrka DN40/50 pro pračky a myčky v kombinaci s připojením rozvodu vody, s pochromovaným výtakovým ventilem 1/2" se zpětnou klapkou a přivzdušněním, připojovacím kolenem HL19.C, montážní deska, montážní kryt a zátky HL42B v balení, krycí deska z nerezové oceli 100x180mm. Minimální stavební hloubka 75mm.
MB	Mísicí baterie umyvadlová stojánková. Napojení baterie přes rohové ventily SCHELL Comfort (049070699).
MBD	Mísicí baterie dřezová stojánková. Napojení baterie přes rohové ventily SCHELL Comfort (049070699).
MBV	Mísicí baterie nástěnná vanová. Napojení baterie přímo přes šroubení DN15.
WC	Závěsný klozet Jika Cubito (820422), montovaný na podomítkový modul JIKA ZKR pro závěsné klozety (893482), stavební hloubka min. 150mm.
MN	Myčka nádobí, odkanalizována přes sifon kuchyňského dřezu . Napojení vody přes rohové ventily SCHELL Comfort (049070699).
IZT	Napojení potrubí teplé a studené vody pomocí kulového kohoutu IVAR DN20.
ZK	Nezámrzná zahradní armatura + zpětná klapka ZV-15. Napojení na zahradní hadici 1/2". Nastavitelná délka těla ventilu 240mm – 410mm Připojovací rozměr na potrubí 1/2" – vnitřní závit.

Tab. 02: Výpis zařizovacích předmětů.

7.4.3. Armatury

OZN.	POPIS	KS
VK-20	Vypouštěcí kulový kohout s páčkou IVAR.EURO DN20	1
VK-25	Vypouštěcí kulový kohout s páčkou IVAR.EURO DN25	1
RV-15	Chromovaný rohový ventil Schell Comfort (049070699) s klasickým vřetýnkovým uzavíráním. Připojovací rozměry – 1/2" x 3/8".	7
KK-15	Kulový kohout přímý PPR Wavin DN15 (SVEKO15XXX)	1
KK-20	Kulový kohout přímý PPR Wavin DN20 (SVEKO20XXX)	4
KK-25	Kulový kohout přímý PPR Wavin DN25 (SVEKO25XXX)	1
KKV-20	Konout přímý s vypouštěním DN20 DANEX-PLAST	1
KKV-25	Konout přímý s vypouštěním DN25 DANEX-PLAST	1
FJ-20	Uzavírací armatura se zajištěním a vypouštěním pro expanzní nádobu Refix DD podle DIN 4807 T5	1
F-20	Filtr PPR Wavin DN20 (SFI020XXXX)	1
F-25	Filtr PPR Wavin DN25 (SFI025XXXX)	1
ZK-15	Zpětná klapka PPR Wavin DN15 (SZKL015XXX)	1
ZK-20	Zpětná klapka PPR Wavin DN20 (SZKL020XXX)	1
ZK-25	Zpětná klapka PPR Wavin DN25 (SZKL025XXX)	1
PV-20	Pojistný ventil Steno DN20 (Art.447) 6bar	1
TLAK-20	Tlakoměr 100mm 0-16 bar, spodní vývod 1/2" (54100016S)	1
EXP	Průtočná expanzní nádoba pro vyrovnání tlakových rázů od baterií a tlakových špiček – REFLEXCZ REFIX DD 2, objem 2l, 10bar	1
VDM-20	Vodoměr SENSUS 405S (405S 020 L190 G1 Q2,5-BH E) dimenze DN 20, stavební délky 190mm.	1
PU-32	Navrtávací pas TRAN-SIG-MA H5015, jehož součástí je kulový kohout DN32 se spojkou také DN32. Uzavírací kohout bude ovládán zemní soupravou TRAN-SIG-MA Y1023 (krycí hloubka 1m).	1
HL406	Podomítková zápachová uzávěrka DN40/50 pro pračky a myčky v kombinaci s připojením rozvodu vody, s pochromovaným výtakovým ventilem 1/2" se zpětnou klapkou a přívzdušněním, připojovacím kolenem HL19.C, montážní deska, montážní kryt a zátka HL42B v balení, krycí deska z nerezové oceli 100x180mm. Minimální stavební hloubka 75mm.	1

7.5. Dimenzování a posouzení vnitřního vodovodu**7.5.1. Návrh**

Návrh a posouzení vnitřního vodovodu a vodovodní přípojky podle normy ČSN 75 5455 metodou tlakových ztát. Viz následující tabulka:

Návrh hlavní větve:																	
Studená voda																	
Úsek		Jmenovitý výtok						Q _D l/s	d _A x s mm (DN)	v m/s	l m	R kPa/m	l.R kPa	Σξ	Δp _F kPa	l.R + Δp _F kPa	
		Q _A															
		l/s															
od	do	0,15		0,2		0,3											
		Přibývá	Celkem	Přibývá	Celkem	Přibývá	Celkem										
S1	S2	1	1	0	0	0	0	0,13	20x3,4	1	1,5	1,3	1,885	14,5	7,3	9,185	
S2	S3	0	1	0	0	1	1	0,34	25x4,2	1,6	2	2,15	4,3	3	3,8	8,1	
S3	S4	0	1	1	1	0	1	0,39	25x4,2	1,8	5,8	2,7	15,66	8,7	14	29,66	
S4	S5	1	2	0	1	0	1	0,42	25x4,2	1,9	0,2	2,9	0,58	1,5	2,7	3,28	
S5	S6	0	2	1	2	0	1	0,46	25x4,2	2,1	0,5	3,5	1,75	4,5	3,85	5,6	
S6	S7	0	2	1	3	0	1	0,5	25x4,2	2,3	1,7	4,1	6,97	8	20,8	27,77	
S7	S8	0	2	3	6	0	1	0,61	32x5,4	1,7	0,7	1,75	1,225	3	5,3	6,525	
S8	S9	0	2	0	6	0	1	0,61	(20)	1,6	0,5	6	3	17,3	22	25	
S9	S10	0	2	0	6	0	1	0,61	32x3,0	1,1	13	0,65	8,45	3,8	2,3	10,75	
														Σ[kPa]=			125,87

Teplá voda																	
T2	T3	0	0	0	0	1	1	0,13	20x3,4	1	2,2	1,1	2,42	17,5	22,96	25,38	
T3	T5	0	0	1	1	0	1	0,36	25x4,2	1,6	6,1	1,9	11,59	8,7	11,3	22,89	
T5	S5	0	0	0	1	0	1	0,36	25x4,2	1,6	2	1,9	3,8	15	66,2	70	
S5	S6	0	0	1	2	0	1	0,41	25x4,2	2,1	0,5	3,5	1,75	4,5	3,85	5,6	
S6	S7	0	0	1	3	0	1	0,46	25x4,2	2,3	1,7	4,1	6,97	8	20,8	27,77	
S7	S8	0	0	3	6	0	1	0,57	32x5,4	1,7	0,7	1,75	1,225	3	5,3	6,525	
S8	S9	0	0	0	6	0	1	0,57	(20)	1,6	0,5	6	3	17,3	22	25	
S9	S10	0	0	0	6	0	1	0,57	32x3,0	1,1	13	0,65	8,45	3,8	2,3	10,75	
														Σ[kPa]=			193,915

Cirkulace TV není navržena. Je splněn požadavek 3.6 ČSN EN 806-2:2005, který říká, že přívodní potrubí TV k nejvzdálenější armatuře smí být bez cirkulace nebo přehřívání elektrickým topným kabelem při objemu tohoto úseku do 3l vody. Objem vody v přívodním potrubí k mísící vanové baterii v 2. NP je 1, 75l.

7.5.2. Hydraulické posouzení

$\Delta p_e = \frac{h \cdot \rho \cdot g}{1000} = \frac{3 \cdot 985,0 \cdot 9,81}{1000} = 29,99 \text{ kPa}$	
$p_{dis} \geq p_{\min FI} + \Delta p_e + \Delta p_{WM} + \Delta p_{Ap} + \Delta p_{RF}$	
$400 [\text{kPa}] \geq 100 + 29,99 + 60 + 0 + 19392 [\text{kPa}]$	
$400 [\text{kPa}] \geq 384 [\text{kPa}]$...Podmínka splněna.

...

7.6. Bilance studené a teplé vody, návrh ohřevu TV

Průměrná potřeba vody za rok dle vyhl. č. 428/2001 Sb., ve znění Vyhlášky č.

120/2011 Sb., je počítána takto:

$$4 \text{ osoby} \times 36 \text{ m}^3/\text{rok} = 144 \text{ m}^3/\text{rok}$$

Q_p	Průměrná potřeba vody celkem 4 osoby po 100 l/os. den	400 l/den = 0,0046 l/s
Q_{\max}	Maximální denní potřeba $Q_{\max} = 0,4 \times 1,35$	0,54 m ³ /den
Q_h	Maximální hodinová potřeba vody $Q_h = 0,65 \times 1,8 / 24$	0,04 m ³ /h = 0,01 l/s
Q_{poz}	Potřeba požární vody $Q_{\text{poz}} =$	0 l/s
Q_{rok}	Roční potřeba vody $Q_{\text{rok}} = 0,4 \times 365$	146 m ³ /rok
Q_{tech}	Roční spotřeba vody pro technologii	0 l/s

Tab. 01: Předpokládaná spotřeba vody.

Potřeba teplé vody je stanovena dle ČSN 06 0320. Pro čtyřčlennou rodinu je tedy stanovena potřeba **240l** teplé vody na den. Vzhledem k tomu, že TV je ohřívána nepřímým průtočným způsobem, má tato hodnota pouze informační charakter. Dále bude stanoven potřebný výkon pro průtočný ohřev TV.

Pro čtyřčlennou rodinu je stanoven potřebný výkon pro ohřev TV na 40kW.

V akumulčním výměníku je TV ohřívána okamžitým výkonem 25 až 50 kW, v závislosti na teplotě akumulční vody. Součástí zásobníku je také záložní zdroj – elektro spirála o výkonu 4kW. **Tepelný výkon pro ohřev TV je dostatečný. Viz příloha 12.**

7.7. Požadavky na ostatní profese

Dodavatel stavby musí koordinovat dodávky dílčích prací, aby byly zřízeny potřebné prostupy v konstrukcích, kotevní prvky zařizovacích předmětů, předstěny, apod.

Bude provedeno ochranné pospojování vodivých částí, v souladu s ČSN.

Nastavení a základní regulace ohřevu TV bude provedeno v rámci zapojení IZT a zkušebního provozu.

7.8. Podmínky uvedení do provozu

Před zakrytím, se provede technická prohlídka provedení vodovodu, případně fotodokumentace. Po dokončení kanalizace bude provedena tlaková zkouška potrubí.

Při montáži je nutné dodržovat platné normy a legislativní předpisy a montážní předpisy výrobců jednotlivých komponentů. Zařízení může být uvedeno do provozu po provedení normou stanovených zkoušek.

7.9. Závěr

Stavba bude provedena odbornou firmou. Při stavbě budou dodržovány podmínky stavebního povolení a podmínky dotčených subjektů dle jejich vyjádření. Budou dodržovány bezpečnostní a technologické předpisy ve stavebnictví, dle použitých systémů a související, viz souhrnná technická zpráva.

8. ZÁVĚREČNÁ ČÁST

8.1. Ekonomické vyhodnocení

Rodinný dům je navržen jako levná stavba, v rámci možností pasivních domů. Konstrukční systém je vhodný pro montáž v kterémkoliv ročním období, na připravenou základovou desku. Hrubá stavba tedy bude hotová v krátkém čase, což samo o sobě vede ke snížení nákladů.

Ekonomická analýza zařízení vnitřních instalací je zaměřena především na systém vytápění objektu a náklady spojené s vytápěním a ohřevem TV. Je porovnáno řešení stavby v pasivním standardu a stejné stavby v nízkoenergetickém standardu. Vychází se při tom z předpokladu, že stavba malého rodinného domu bude při splnění doporučených hodnot tepelně technických parametrů konstrukcí zařazena do nízkoenergetického standardu. Pořizovací náklady jsou skutečné pro řešenou stavbu, provozní náklady jsou orientačně stanoveny pomocí internetové aplikace na porovnání nákladů na vytápění (tzb-info.cz).

Položka	Popis	Cena
1	VZT Jednotka Duplex RB4 EC, včetně příslušenství	87 000,00 Kč
2	Integrovaný zásobník tepla IZT-U-TS 500, včetně příslušenství	65 000,00 Kč
3	Solární soustava, včetně příslušenství	55 000,00 Kč
4	Rozvody vzduchotechniky a rozvody v technické místnosti	50 000,00 Kč
5	Náklady spojené s realizací v pasivním standardu (Izolace, okna, těsnění prostupů, dozor, blowerdoor test) Předpoklad navýšení ceny o 300Kč/m ³ obestavěného prostoru.	100 000,00 Kč
Celkem		357 000,00 Kč
Roční náklady na vytápění a ohřev TV		8 000,00 Kč

Tab. 01 Navržená varianta - teplovzdušné vytápění a větrání s rekuperací, pasivní standard

...

Položka	Popis	Cena
1	Elektrokotel pro vytápění a průtokový ohřev TV, včetně regulace a příslušenství	30 000,00 Kč
2	Rozvody teplovodního vytápění, desková otopná tělesa	50 000,00 Kč
Celkem		80 000,00 Kč
Roční náklady na vytápění a ohřev TV		30 000,00 Kč

Tab. 02 Alternativa I. - elektrokotel, nízkoenergetická stavba

...

Položka	Popis	Cena
1	Plynovodní přípojka délky 15m	22 500,00 Kč
2	Kondenzační plynový kotel pro vytápění a nepřímý ohřev TV v zásobníku, včetně odkouření, regulace a příslušenství	45 000,00 Kč
3	Nepřímo ohříváný zásobník TV	17 000,00 Kč
4	Rozvody podlahového vytápění 80m ² , včetně příslušenství	65 000,00 Kč
Celkem		149 500,00 Kč
Roční náklady na vytápění a ohřev TV		18 000,00 Kč

Tab. 03 Alternativa II. - kondenzační plynový kotel, nízkoenergetická stavba

...

Varianta	Investice	Provoz	Návrh vs. Alternativa I.		Návrh vs. Alternativa II.	
			Navýšení investice	Návratnost [let]	Navýšení investice	Návratnost [let]
Navržená varianta	357 000,00 Kč	8 000,00 Kč	277 000,00 Kč	13	207 500,00 Kč	21
Alternativa I.	80 000,00 Kč	30 000,00 Kč			-	-
Alternativa II.	149 500,00 Kč	18 000,00 Kč	69 500,00 Kč	6		

Tab. 04 Porovnání variant – Navýšení investice do systému, návratnost (Výpočet návratnosti neuvažuje s růstem cen energií, DPH, inflace)

...

Z ekonomického vyhodnocení vyplývá, že investice do pasivního domu je výhodná. Dále je možné říct, že investice do vytápění moderním plynovým kotlem, je u novostavby malého rodinného domu relativně nevýhodná. Z pohledu návratnosti a provozních nákladů se vyplatí „příplatit za pasivní standard“.

8.2. Závěr

Pro novostavbu rodinného domu byla vypracována dílčí část dokumentace pro provedení stavby, dále byl vypracován projekt vytápění objektu a projekty vnitřního vodovodu a kanalizace a jejich přípojky.

V rámci projektu vytápění byl navržen systém teplovzdušného vytápění a větrání s rekuperací jednoho výrobce (ATREA), s využitím alternativního zdroje tepla, kterým je soustava solárních kolektorů, v kombinaci s integrovaným zásobníkem tepla (IZT). Regulace zdrojů soustavy je zajištěna řídicí elektronikou zásobníku tepla IZT. Vzduchotechniku je

možno ovládat uživatelsky jednoduchým ovladačem v hlavní místnosti, případně na dálku přes webové rozhraní.

Cílem bylo dosažení pasivního standardu stavby RD při minimálních investicích do technologie a jednoduché, funkční soustavě. Otázkou k řešení, před začátkem prací, bylo množství zdrojů tepla, zapojených do IZT. Myšlenka směřovala k jednoduchému řešení, s důrazem na zapojení obnovitelných zdrojů. Podařilo se dosáhnout pasivního standardu budovy přesto, že kromě energie solárních kolektorů je dům zásobován pouze elektrickou energií ze sítě. K tomuto výsledku přispělo také započtení vnitřních i vnějších tepelných zisků

Projekty zdravotnické byly zpracovány dle platné legislativy, s důrazem na jednoduchost a praktičnost. Byla navržena akumulace dešťových vod, díky čemuž bude možné v průběhu roku snížit spotřebu vody z vnitřního vodovodu, a tak spořit provozní náklady budovy.

9. **PODĚKOVÁNÍ**

Poděkování za podporu a spolupráci si zaslouží:

Paní Ing. Petra Tymová, Ph.D. za odborné vedení diplomové práce.

Pan Ing. Filip Čmiel za konzultace výkresů stavební části.

Pan Petr Vala, společnost KVK GROUP s r.o. za technickou podporu, poskytnutí architektonické studie stavby (sloužila jako zadání), poskytnutí podkladových materiálů výrobců a vlastního vizuálního stylu výkresové dokumentace.

Pan Ing. Zdeněk Zikán, společnost ATREA s.r.o. za technickou podporu a odborné poradenství v oblasti teplovzdušného vytápění RD.

Všichni vyučující, se kterými jsem se během uplynulého studia setkal, a kteří mi předali část svých vědomostí a zkušeností, potřebných k dokončení této práce.

10. SEZNAM PRAMENŮ

- [01] ČSN 01 3420 Výkresy pozemních staveb -Kreslení výkresů stavební části. Praha: ČNI, 2004
- [02] ČSN 01 3452 Technické výkresy - Instalace - Vytápění a chlazení. Praha: ČNI, 2006
- [03] ČSN 013450 Technické výkresy – Instalace – Zdravotně-technické a plynovodní instalace. Praha: ČNI, 2006
- [04] ČSN 013452 Technické výkresy – Instalace – Vytápění a chlazení. Praha: ČNI, 2006
- [05] ČSN 06 0310 Tepelné soustavy v budovách - Projektování a montáž. Praha: ČNI, 2006
- [06] ČSN 06 0320 Tepelné soustavy v budovách - Příprava teplé vody -Navrhování a projektování. Praha: ČNI, 2006
- [07] ČSN 06 0830 Tepelné soustavy v budovách - Zabezpečovací zařízení. Praha: ČNI, 2010
- [07] ČSN 73 0540 Tepelná ochrana budov. Praha: ČNI, 2005-2011
- [10] ČSN 73 0548 Výpočet tepelné zátěže klimatizovaných prostorů. Praha: ČNI, 1985
- [11] ČSN 73 2310 Provádění zděných konstrukcí. Praha: ČNI, 1988
- [12] ČSN 73 4130 Schodiště a šikmé rampy - Základní požadavky. Praha: ČNI, 2010
- [13] ČSN 73 4201 Komíny a kouřovody - Navrhování, provádění a připojování spotřebičů paliv. Praha: ČNI, 2008
- [14] ČSN 73 4301 Obytné budovy. Praha: ČNI, 2009
- [15] ČSN 73 6005 Prostorové uspořádání sítí technického vybavení. Praha: ČNI, 1994
- [16] ČSN 73 6133 Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací. Praha: ČNI, 2010
- [17] ČSN 755411 Vodovodní přípojky. Praha: ČNI, 2006
- [18] ČSN 756101 Stokové sítě a kanalizační přípojky. Praha: ČNI, 2004

- [19] ČSN 756760 Vnitřní kanalizace. Praha: ČNI, 2003
- [20] ČSN EN 12 831 Tepelné soustavy v budovách - Výpočet tepelného výkonu. Praha: ČNI, 2005
- [21] ČSN EN 120565 Vnitřní kanalizace – gravitační systémy: Část 1-5 2001
- [22] ČSN EN 1264 Zabudované vodní velkoplošné otopné a chladicí soustavy. Praha: ČNI, 2009-2012
- [23] ČSN EN 1717 Ochrana proti znečištění pitné vody ve vnitřních vodovodech a všeobecné požadavky na zařízení na ochranu proti znečištění zpětným průtokem. Praha: ČNI, 2002
- [24] ČSN EN 806 Vnitřní vodovod pro rozvod vody určené k lidské spotřebě: Část 1-5. Praha: ČNI, 2012
- [25] Internetové stránky firmy ALBO, výrobce dřevěných oken a dveří, dostupné z <http://www.albo.cz/> (15. 11. 2013)
- [26] Internetové stránky firmy EUROPANEL, dodavatele stavebního systému Europanel, dostupné z <http://www.europanel.cz/> (15. 11. 2013)
- [27] Internetové stránky firmy ATREA, dodavatele techniky vytápění a regulace, dostupné z <http://www.atrea.cz/> (15. 11. 2013)
- [28] Internetové stránky Společnosti pro techniku prostředí, dostupné z <http://www.tzb-info.cz/> (15. 11. 2013)
- [29] VESELÝ, Jaroslav; MIKŠ, Lubomír; ČÍHAL Bohumír a kol. Technické požadavky na výstavbu. Praha: Verlag Dashöfer, 2011
- [30] Vyhláška č. 268/2009 Sb.: o technických požadavcích na stavby. Praha: Ministerstvo pro místní rozvoj, 2009
- [31] Vyhláška č. 269/2009 Sb.: kterou se mění vyhláška č. 501/2006 Sb., o obecných požadavcích na využívání území. Praha: Ministerstvo pro místní rozvoj, 2009
- [32] Zákon č. 183/2006 Sb.: o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon). Praha: Ministerstvo pro místní rozvoj, 2013

11. SEZNAM TEXTOVÝCH PŘÍLOH

Příloha 01:	VÝSTUP Z PROGRAMU TEPLO 2011, TEPELNĚ TECHNICKÉ VLASTNOSTI KONSTRUKCÍ
Příloha 02:	VÝSTUP Z PROGRAMU ZTRATY 2011, VÝPOČET TEPELNÝCH ZTRÁT OBJEKTU
Příloha 03:	VÝSTUP Z PROGRAMU ENERGIE 2013, VÝPOČET A STANOVENÍ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY
Příloha 04:	ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY DLE ČSN 73 0540 „TEPELNÁ OCHRANA BUDOV“
Příloha 05:	VÝPOČET SCHODIŠTĚ
Příloha 06:	VZDUCHOTECHNICKÁ JEDNOTKA – TECHNICKÉ LISTY
Příloha 07:	VZDUCHOTECHNICKÁ JEDNOTKA – TECHNICKÁ SPECIFIKACE
Příloha 08:	INTEGROVANÝ ZÁSOBNÍK TEPLA IZT-U-TS 500 – TECHNICKÉ LISTY
Příloha 09:	NÁVRH ZASAKOVACÍHO SYSTÉMU
Příloha 10:	ZASAKOVACÍ SYSTÉM – KATALOGOVÝ LIST
Příloha 11:	AKUMULAČNÍ JÍMKA DEŠŤOVÝCH VOD – KATALOGOVÝ LIST
Příloha 12:	BILANCE POTŘEBY VODY – POTŘEBA TEPLÉ VODY
Příloha 13:	VODOMĚR SENSUS – TECHNICKÉ LISTY
Příloha 14:	SOLÁRNÍ SYSTÉM – HNACÍ SADA GPS – TECHNICKÉ LISTY
Příloha 15:	SOLÁRNÍ SYSTÉM – ENERGETICKÁ BILANCE
Příloha 16:	SOLÁRNÍ SYSTÉM – KOLEKTOR RSK II 25 – TECHNICKÉ LISTY
Příloha 17:	EXPANZNÍ NÁDOBA REFIX DD – TECHNICKÉ LISTY
Příloha 18:	SYSTÉM EUROPANEL – KONSTRUKČNÍ A MONTÁŽNÍ DETAILS

Příloha 19: DŘEVĚNÉ OKNO ALBO STRONG IV-92 – CERTIFIKÁTY

Příloha 20: DŘEVĚNÉ VSTUPNÍ DVEŘE ALBO DV92 – CERTIFIKÁTY

12. SEZNAM VÝKRESŮ

C.3	KOORDINAČNÍ SITUACE	1:200
-----	---------------------	-------

STAVEBNÍ ČÁST

D.1.1-01	ZÁKLADY	1:50
D.1.1-02	PŮDORYS 1.NP	1:50
D.1.1-03	PŮDORYS 2.NP	1:50
D.1.1-04	STROPNÍ KONSTRUKCE – KLADENÍ	1:50
D.1.1-05	ŘEZ A1, SKLADBY	1:50
D.1.1-06	PŮDORYS STŘECHY	1:50
D.1.1-07	POHLEDY	1:100

ZAŘÍZENÍ VZDUCHOTECHNIKY

D.1.4-01	VZT – ROZVODY 1.NP	1:50
D.1.4-02	VZT – PODLAHOVÉ ROZVODY 1.NP	1:50
D.1.4-03	VZT – ROZVODY 2.NP	1:50
D.1.4-04	VZT – SCHÉMA SOUSTAVY	

ZAŘÍZENÍ ZDRAVOTECHNIKY

D.1.4-11	VODOVOD – 1.NP	1:50
D.1.4-12	VODOVOD – 2.NP	1:50
D.1.4-13	VODOVOD – AXONOMETRIE	1:50
D.1.4-21	KANALIZACE – ZÁKLADY	1:50
D.1.4-22	KANALIZACE – 1.NP	1:50
D.1.4-23	KANALIZACE – 2.NP	1:50
D.1.4-24	KANALIZACE – ROZVINUTÉ ŘEZY SPLAŠKOVÁ	1:50
D.1.4-25	KANALIZACE – ROZVINUTÉ ŘEZY DEŠŤOVÁ	1:50

Příloha 01

Diplomová práce

Marek Vokoun

VÝSTUP Z PROGRAMU TEPLO 2011

TEPELNĚ TECHNICKÉ VLASTNOSTI KONSTRUKCÍ

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplota 2011

Název úlohy : **SK01-STĚNA VNĚJŠÍ**
Zpracovatel : Marek
Zakázka : DP
Datum : 14.4.2013

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna
Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m3]	Mi[-]	Ma[kg/m2]
1	Sádrokarton	0,0125	0,2200	1060,0	750,0	9,0	0.0000
2	OSB desky	0,0150	0,1300	1700,0	650,0	50,0	0.0000
3	Pěnový polysty	0,1400	0,0400	1270,0	20,0	35,0	0.0000
4	OSB desky	0,0150	0,1300	1700,0	650,0	50,0	0.0000
5	Sto-Baukleber	0,0080	0,8700	900,0	1400,0	25,0	0.0000
6	Pěnový polysty	0,1000	0,0400	1270,0	20,0	35,0	0.0000
7	Sto-Armierungs	0,0025	0,7000	900,0	1750,0	300,0	0.0000
8	StoSil K/R/MP	0,0015	0,7000	900,0	1900,0	95,0	0.0000

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Sádrokarton	---
2	OSB desky	---
3	Pěnový polystyren 2 (po roce 2003)	---
4	OSB desky	---
5	Sto-Baukleber	---
6	Pěnový polystyren 2 (po roce 2003)	---
7	Sto-Armierungsputz	---
8	StoSil K/R/MP	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m2K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi : 0.25 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m2K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse : 0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka[dny]	Tai[C]	RHi[%]	Pi[Pa]	Te[C]	RHe[%]	Pe[Pa]
1	31	20.6	43.9	1064.6	-2.5	81.3	403.2
2	28	20.6	46.3	1122.9	-0.8	80.8	461.7
3	31	20.6	48.9	1185.9	3.2	79.4	610.0
4	30	20.6	52.7	1278.1	8.1	77.3	834.5
5	31	20.6	58.7	1423.6	13.0	74.3	1112.2
6	30	20.6	63.6	1542.4	16.2	71.7	1319.7
7	31	20.6	66.0	1600.6	17.6	70.3	1414.1
8	31	20.6	65.1	1578.8	17.1	70.8	1379.9
9	30	20.6	59.4	1440.5	13.5	73.9	1143.0
10	31	20.6	53.5	1297.5	8.9	76.8	875.3
11	30	20.6	49.2	1193.2	3.8	79.2	634.8
12	31	20.6	46.8	1135.0	-0.5	80.7	472.8

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.
Počet hodnocených let : 1

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 5.56 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.174 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.19 / 0.22 / 0.27 / 0.37 W/m²K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 5.9E+0010 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny* : 179.8
Fázový posun teplotního kmitu Psi* : 7.5 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 19.08 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.957

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
	T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}	T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}			
1	11.2	0.594	7.9	0.450	19.6	0.957	46.7
2	12.0	0.599	8.7	0.443	19.7	0.957	49.0
3	12.9	0.555	9.5	0.361	19.9	0.957	51.2
4	14.0	0.472	10.6	0.200	20.1	0.957	54.5
5	15.7	0.351	12.2	-----	20.3	0.957	59.9
6	16.9	0.166	13.5	-----	20.4	0.957	64.3
7	17.5	-----	14.0	-----	20.5	0.957	66.5
8	17.3	0.056	13.8	-----	20.5	0.957	65.7
9	15.9	0.332	12.4	-----	20.3	0.957	60.5
10	14.2	0.456	10.8	0.165	20.1	0.957	55.2
11	12.9	0.544	9.6	0.344	19.9	0.957	51.4
12	12.2	0.601	8.8	0.443	19.7	0.957	49.5

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,
T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	e
tepl.[C]:	19.2	18.9	18.3	-0.6	-1.2	-1.3	-14.8	-14.8	-14.8
p [Pa]:	1334	1322	1241	714	633	611	234	154	138
p,sat [Pa]:	2231	2188	2105	582	553	550	169	168	168

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m] pravá	Kondenzující množství vodní páry [kg/m2s]
1	0.1675 0.1675	7.210E-0009
2	0.2188 0.2905	1.212E-0008

Celoroční bilance vlhkosti:

Množství zkondenzované vodní páry M_{c,a}: 0.022 kg/m².rok
Množství vypařitelné vodní páry M_{ev,a}: 2.087 kg/m².rok
Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 0.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci.

Poznámka: Hodnocení difuze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty

STOP, Teplo 2011

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2011

Název úlohy : **SK0x-PŘÍČKA SDK 100**

Zpracovatel : Marek

Zakázka : DP

Datum : 14.4.2013

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna
Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m3]	Mi[-]	Ma[kg/m2]
1	Sádrokarton	0,0125	0,2200	1060,0	750,0	9,0	0.0000
2	Rockwool Airro	0,0600	0,0390	840,0	84,0	3,5	0.0000
3	Sádrokarton	0,0125	0,2200	1060,0	750,0	9,0	0.0000

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Sádrokarton	---
2	Rockwool Airrock ND	---
3	Sádrokarton	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m2K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi : 0.25 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.13 m2K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse : 0.13 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka[dny]	Tai[C]	RHi[%]	Pi[Pa]	Te[C]	RHe[%]	Pe[Pa]
1	31	20.6	43.9	1064.6	-2.5	81.3	403.2
2	28	20.6	46.3	1122.9	-0.8	80.8	461.7
3	31	20.6	48.9	1185.9	3.2	79.4	610.0
4	30	20.6	52.7	1278.1	8.1	77.3	834.5
5	31	20.6	58.7	1423.6	13.0	74.3	1112.2
6	30	20.6	63.6	1542.4	16.2	71.7	1319.7
7	31	20.6	66.0	1600.6	17.6	70.3	1414.1
8	31	20.6	65.1	1578.8	17.1	70.8	1379.9
9	30	20.6	59.4	1440.5	13.5	73.9	1143.0
10	31	20.6	53.5	1297.5	8.9	76.8	875.3
11	30	20.6	49.2	1193.2	3.8	79.2	634.8
12	31	20.6	46.8	1135.0	-0.5	80.7	472.8

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %
Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.
Počet hodnocených let : 1

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 1.58 m²K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.543 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.56 / 0.59 / 0.64 / 0.74 W/m²K
 Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 2.3E+0009 m/s
 Teplotní útlum konstrukce Ny* : 14.9
 Fázový posun teplotního kmitu Psi* : 1.2 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 16.06 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.873

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
	T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}	T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}			
1	11.2	0.594	7.9	0.450	17.7	0.873	52.7
2	12.0	0.599	8.7	0.443	17.9	0.873	54.9
3	12.9	0.555	9.5	0.361	18.4	0.873	56.1
4	14.0	0.472	10.6	0.200	19.0	0.873	58.2
5	15.7	0.351	12.2	-----	19.6	0.873	62.3
6	16.9	0.166	13.5	-----	20.0	0.873	65.8
7	17.5	-----	14.0	-----	20.2	0.873	67.6
8	17.3	0.056	13.8	-----	20.2	0.873	66.9
9	15.9	0.332	12.4	-----	19.7	0.873	62.8
10	14.2	0.456	10.8	0.165	19.1	0.873	58.7
11	12.9	0.544	9.6	0.344	18.5	0.873	56.2
12	12.2	0.601	8.8	0.443	17.9	0.873	55.3

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,
 T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540:
(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	e
tepl.[C]:	16.2	15.2	-11.7	-12.7
p [Pa]:	1334	1027	445	138
p,sat [Pa]:	1843	1729	222	203

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá	Kondenzující množství vodní páry [kg/m ² s]
1	0.0635	0.0725	5.431E-0007

Celoroční bilance vlhkosti:

Množství zkondenzované vodní páry M_{c,a}: 1.356 kg/m²,rok
 Množství vypařitelné vodní páry M_{ev,a}: 20.424 kg/m²,rok
 Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 5.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:**Roční cyklus č. 1**

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci.

Poznámka: Hodnocení difuze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2011

Název úlohy : **SK0x-STĚNA VNITŘNÍ**
Zpracovatel : Marek
Zakázka : DP
Datum : 14.4.2013

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna
Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m3]	Mi[-]	Ma[kg/m2]
1	Sádrokarton	0,0125	0,2200	1060,0	750,0	9,0	0.0000
2	OSB desky	0,0150	0,1300	1700,0	650,0	50,0	0.0000
3	Pěnový polysty	0,1400	0,0400	1270,0	20,0	35,0	0.0000
4	OSB desky	0,0150	0,1300	1700,0	650,0	50,0	0.0000
5	Sádrokarton	0,0125	0,2200	1060,0	750,0	9,0	0.0000

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Sádrokarton	---
2	OSB desky	---
3	Pěnový polystyren 2 (po roce 2003)	---
4	OSB desky	---
5	Sádrokarton	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m2K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi : 0.25 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.13 m2K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse : 0.13 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH_i : 55.0 %

Měsíc	Délka[dny]	Tai[C]	RHi[%]	Pi[Pa]	Te[C]	RHe[%]	Pe[Pa]
1	31	20.6	43.9	1064.6	-2.5	81.3	403.2
2	28	20.6	46.3	1122.9	-0.8	80.8	461.7
3	31	20.6	48.9	1185.9	3.2	79.4	610.0
4	30	20.6	52.7	1278.1	8.1	77.3	834.5
5	31	20.6	58.7	1423.6	13.0	74.3	1112.2
6	30	20.6	63.6	1542.4	16.2	71.7	1319.7
7	31	20.6	66.0	1600.6	17.6	70.3	1414.1
8	31	20.6	65.1	1578.8	17.1	70.8	1379.9
9	30	20.6	59.4	1440.5	13.5	73.9	1143.0
10	31	20.6	53.5	1297.5	8.9	76.8	875.3
11	30	20.6	49.2	1193.2	3.8	79.2	634.8
12	31	20.6	46.8	1135.0	-0.5	80.7	472.8

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %
Výchozí měsíc výpočtu balance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.
Počet hodnocených let : 1

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 3.53 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.264 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.28 / 0.31 / 0.36 / 0.46 W/m²K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 3.5E+0010 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny* : 36.0
Fázový posun teplotního kmitu Psi* : 3.6 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 18.33 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.936

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
	T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}	T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}			
1	11.2	0.594	7.9	0.450	19.1	0.936	48.1
2	12.0	0.599	8.7	0.443	19.2	0.936	50.4
3	12.9	0.555	9.5	0.361	19.5	0.936	52.4
4	14.0	0.472	10.6	0.200	19.8	0.936	55.4
5	15.7	0.351	12.2	-----	20.1	0.936	60.5
6	16.9	0.166	13.5	-----	20.3	0.936	64.7
7	17.5	-----	14.0	-----	20.4	0.936	66.8
8	17.3	0.056	13.8	-----	20.4	0.936	66.0
9	15.9	0.332	12.4	-----	20.1	0.936	61.1
10	14.2	0.456	10.8	0.165	19.9	0.936	56.0
11	12.9	0.544	9.6	0.344	19.5	0.936	52.6
12	12.2	0.601	8.8	0.443	19.3	0.936	50.9

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,
T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	e
tepl.[C]:	18.5	18.0	17.0	-12.5	-13.4	-13.9
p [Pa]:	1334	1314	1178	294	159	138
p,sat [Pa]:	2128	2065	1942	208	190	182

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	práva	Kondenzující množství vodní páry [kg/m ² s]
1	0.1328	0.1675	2.508E-0008

Celoroční bilance vlhkosti:

Množství zkondenzované vodní páry Mc,a: 0.026 kg/m²,rok

Množství vypařitelné vodní páry Mev,a: 2.094 kg/m²,rok

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než -5.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci.

Poznámka: Hodnocení difuze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2011

Název úlohy : **SK03-STŘECHA ŠIKMÁ**
Zpracovatel : Marek
Zakázka : DP
Datum : 14.4.2013

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Strop, střecha - tepelný tok zdola
Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m3]	Mi[-]	Ma[kg/m2]
1	Sádrokarton	0,0125	0,2200	1060,0	750,0	9,0	0.0000
2	Isover Orsil U	0,1400	0,0520	991,8	72,7	1,0	0.0000
3	OSB desky	0,0150	0,1300	1700,0	650,0	50,0	0.0000
4	Pěnový polysty	0,1800	0,0400	1270,0	20,0	35,0	0.0000
5	OSB desky	0,0150	0,1300	1700,0	650,0	50,0	0.0000
6	Jutadach 150	0,0004	0,3900	1700,0	375,0	100,0	0.0000

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Sádrokarton	---
2	Isover Orsil Uni	---
3	OSB desky	---
4	Pěnový polystyren 2 (po roce 2003)	---
5	OSB desky	---
6	Jutadach 150	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.10 m2K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi : 0.25 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.10 m2K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse : 0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka[dny]	Tai[C]	RHi[%]	Pi[Pa]	Te[C]	RHe[%]	Pe[Pa]
1	31	20.6	43.9	1064.6	-2.5	81.3	403.2
2	28	20.6	46.3	1122.9	-0.8	80.8	461.7
3	31	20.6	48.9	1185.9	3.2	79.4	610.0
4	30	20.6	52.7	1278.1	8.1	77.3	834.5
5	31	20.6	58.7	1423.6	13.0	74.3	1112.2
6	30	20.6	63.6	1542.4	16.2	71.7	1319.7
7	31	20.6	66.0	1600.6	17.6	70.3	1414.1
8	31	20.6	65.1	1578.8	17.1	70.8	1379.9
9	30	20.6	59.4	1440.5	13.5	73.9	1143.0
10	31	20.6	53.5	1297.5	8.9	76.8	875.3
11	30	20.6	49.2	1193.2	3.8	79.2	634.8
12	31	20.6	46.8	1135.0	-0.5	80.7	472.8

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %
Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.
Počet hodnocených let : 1

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 6.46 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.150 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.17 / 0.20 / 0.25 / 0.35 W/m²K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 4.3E+0010 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny* : 246.9
Fázový posun teplotního kmitu Psi* : 8.2 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 19.28 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.963

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
	T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}	T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}			
1	11.2	0.594	7.9	0.450	19.7	0.963	46.3
2	12.0	0.599	8.7	0.443	19.8	0.963	48.6
3	12.9	0.555	9.5	0.361	20.0	0.963	50.9
4	14.0	0.472	10.6	0.200	20.1	0.963	54.2
5	15.7	0.351	12.2	-----	20.3	0.963	59.7
6	16.9	0.166	13.5	-----	20.4	0.963	64.2
7	17.5	-----	14.0	-----	20.5	0.963	66.5
8	17.3	0.056	13.8	-----	20.5	0.963	65.6
9	15.9	0.332	12.4	-----	20.3	0.963	60.4
10	14.2	0.456	10.8	0.165	20.2	0.963	55.0
11	12.9	0.544	9.6	0.344	20.0	0.963	51.1
12	12.2	0.601	8.8	0.443	19.8	0.963	49.1

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,
T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	e
tepl.[C]:	19.5	19.2	6.9	6.3	-14.3	-14.8	-14.8
p [Pa]:	1334	1317	1297	1186	255	144	138
p,sat [Pa]:	2259	2223	992	956	176	168	168

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá [m]	Kondenzující množství vodní páry [kg/m ² s]
1	0.1525	0.1525	2.475E-0007
2	0.1849	0.3475	1.393E-0008

Celoroční bilance vlhkosti:

Množství zkondenzované vodní páry Mc,a: 0.324 kg/m²,rok
Množství vypařitelné vodní páry Mev,a: 1.230 kg/m²,rok
Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 0.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci.

Poznámka: Hodnocení difuze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2011

Název úlohy : **SK04-STROP NAD 1.NP**

Zpracovatel : Marek

Zakázka : DP

Datum : 12.10.2013

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Strop, střecha - tepelný tok zdola
Korekce součinitele prostupu dU : 0.050 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m ³]	Mi[-]	Ma[kg/m ²]
1	Sádrokarton	0,0125	0,2200	1060,0	750,0	9,0	0.0000
2	Uzavřená vzduch	0,2400	1,7650	1010,0	1,2	0,0	0.0000
3	OSB desky	0,0250	0,1300	1700,0	650,0	50,0	0.0000
4	Rockwool Stepr	0,0500	0,0430	840,0	100,0	2,0	0.0000
5	Rigips EPS 100	0,0100	0,0370	1270,0	20,0	30,0	0.0000
6	OSB desky	0,0250	0,1300	1700,0	650,0	50,0	0.0000
7	Vlysy	0,0150	0,1800	2510,0	600,0	157,0	0.0000

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Sádrokarton	---
2	Uzavřená vzduch. dutina tl. 300 mm	---
3	OSB desky	---
4	Rockwool Steprock HD	---
5	Rigips EPS 100 S Stabil (1)	---
6	OSB desky	---
7	Vlysy	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.10 m²K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi : 0.25 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m²K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka[dny]	Tai[C]	RHi[%]	Pi[Pa]	Te[C]	RHe[%]	Pe[Pa]
1	31	20.6	43.9	1064.6	-2.5	81.3	403.2
2	28	20.6	46.3	1122.9	-0.8	80.8	461.7
3	31	20.6	48.9	1185.9	3.2	79.4	610.0
4	30	20.6	52.7	1278.1	8.1	77.3	834.5
5	31	20.6	58.7	1423.6	13.0	74.3	1112.2
6	30	20.6	63.6	1542.4	16.2	71.7	1319.7
7	31	20.6	66.0	1600.6	17.6	70.3	1414.1
8	31	20.6	65.1	1578.8	17.1	70.8	1379.9
9	30	20.6	59.4	1440.5	13.5	73.9	1143.0

10	31	20.6	53.5	1297.5	8.9	76.8	875.3
11	30	20.6	49.2	1193.2	3.8	79.2	634.8
12	31	20.6	46.8	1135.0	-0.5	80.7	472.8

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 1.87 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.498 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.52 / 0.55 / 0.60 / 0.70 W/m²K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 2.9E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* : 29.5

Fázový posun teplotního kmitu Psi* : 5.0 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 16.48 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.884

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
	T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}	T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}			
1	11.2	0.594	7.9	0.450	17.9	0.884	51.9
2	12.0	0.599	8.7	0.443	18.1	0.884	54.0
3	12.9	0.555	9.5	0.361	18.6	0.884	55.4
4	14.0	0.472	10.6	0.200	19.2	0.884	57.6
5	15.7	0.351	12.2	-----	19.7	0.884	62.0
6	16.9	0.166	13.5	-----	20.1	0.884	65.6
7	17.5	-----	14.0	-----	20.3	0.884	67.4
8	17.3	0.056	13.8	-----	20.2	0.884	66.7
9	15.9	0.332	12.4	-----	19.8	0.884	62.5
10	14.2	0.456	10.8	0.165	19.2	0.884	58.2
11	12.9	0.544	9.6	0.344	18.7	0.884	55.5
12	12.2	0.601	8.8	0.443	18.2	0.884	54.5

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,
T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	e
tepl.[C]:	16.9	16.0	14.0	11.1	-6.2	-10.3	-13.2	-14.4
p [Pa]:	1334	1309	1307	1029	1007	940	662	138
p _{sat} [Pa]:	1920	1819	1596	1322	360	253	195	174

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá	Kondenzující množství vodní páry [kg/m ² s]
1	0.3275	0.3625	1.276E-0007

Celoroční bilance vlhkosti:

Množství zkondenzované vodní páry M_{c,a}: 0.750 kg/m²,rok

Množství vypařitelné vodní páry M_{ev,a}: 1.292 kg/m²,rok

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 10.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:Roční cyklus č. 1

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

Kondenzační zóna č. 1

Měsíc	Hranice kondenzační zóny		Akt.kond./vypař.	Akumul.vlhkost
	levá	pravá	Gc [kg/m2s]	Ma [kg/m2]
11	0.3375	0.3375	1.23E-0008	0.0319
12	0.3375	0.3420	3.31E-0008	0.1206
1	0.3375	0.3375	3.44E-0008	0.2128
2	0.3375	0.3625	3.32E-0008	0.2930
3	0.3375	0.3625	1.42E-0008	0.3311
4	0.3375	0.3625	-1.69E-0008	0.2873
5	0.3375	0.3375	-4.67E-0008	0.1559
6	---	---	-7.43E-0008	0.0000
7	---	---	---	---
8	---	---	---	---
9	---	---	---	---
10	---	---	---	---

Maximální množství kondenzátu Mc,a: 0.3311 kg/m2

Na konci modelového roku je zóna suchá (tj. Mc,a < Mev,a).

Kondenzační zóna č. 2

Měsíc	Hranice kondenzační zóny		Akt.kond./vypař.	Akumul.vlhkost
	levá	pravá	Gc [kg/m2s]	Ma [kg/m2]
11	---	---	---	---
12	---	---	---	---
1	0.3511	0.3625	1.75E-0009	0.0047
2	0.3625	0.3625	1.92E-0008	0.0512
3	0.3625	0.3625	6.60E-0009	0.0688
4	0.3625	0.3625	-1.50E-0008	0.0300
5	---	---	-4.34E-0008	0.0000
6	---	---	---	---
7	---	---	---	---
8	---	---	---	---
9	---	---	---	---
10	---	---	---	---

Maximální množství kondenzátu Mc,a: 0.0688 kg/m2

Na konci modelového roku je zóna suchá (tj. Mc,a < Mev,a).

Poznámka: Hodnocení difuze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2011

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2011

Název úlohy : **SK05-STROP NAD 2.NP**
 Zpracovatel : Marek
 Zakázka : DP
 Datum : 14.4.2013

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Strop, střecha - tepelný tok zdola
Korekce součinitele prostupu dU : 0.050 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m3]	Mi[-]	Ma[kg/m2]
1	Sádrokarton	0,0125	0,2200	1060,0	750,0	9,0	0.0000
2	Isover Orsil U	0,1400	0,0520	991,8	72,7	1,0	0.0000
3	Isover Orsil U	0,1200	0,0660	1174,0	112,0	1,0	0.0000
4	OSB desky	0,0250	0,1300	1700,0	650,0	50,0	0.0000

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Sádrokarton	---
2	Isover Orsil Uni	---
3	Isover Orsil Uni	---
4	OSB desky	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.10 m2K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi : 0.25 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m2K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse : 0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka[dny]	Tai[C]	RHi[%]	Pi[Pa]	Te[C]	RHe[%]	Pe[Pa]
1	31	20.6	43.9	1064.6	-2.5	81.3	403.2
2	28	20.6	46.3	1122.9	-0.8	80.8	461.7
3	31	20.6	48.9	1185.9	3.2	79.4	610.0
4	30	20.6	52.7	1278.1	8.1	77.3	834.5
5	31	20.6	58.7	1423.6	13.0	74.3	1112.2
6	30	20.6	63.6	1542.4	16.2	71.7	1319.7
7	31	20.6	66.0	1600.6	17.6	70.3	1414.1
8	31	20.6	65.1	1578.8	17.1	70.8	1379.9
9	30	20.6	59.4	1440.5	13.5	73.9	1143.0
10	31	20.6	53.5	1297.5	8.9	76.8	875.3
11	30	20.6	49.2	1193.2	3.8	79.2	634.8
12	31	20.6	46.8	1135.0	-0.5	80.7	472.8

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %
Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.
Počet hodnocených let : 1

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 3.80 m2K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.254 W/m2K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.27 / 0.30 / 0.35 / 0.45 W/m2K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 8.6E+0009 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny* : 75.5
Fázový posun teplotního kmitu Psi* : 6.6 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 18.42 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{i,Rsi,p} : 0.939

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		Tsi[C]	f,Rsi	RHsi[%]
	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi,m[C]	f,Rsi,m			
1	11.2	0.594	7.9	0.450	19.2	0.939	47.9
2	12.0	0.599	8.7	0.443	19.3	0.939	50.2
3	12.9	0.555	9.5	0.361	19.5	0.939	52.2
4	14.0	0.472	10.6	0.200	19.8	0.939	55.3
5	15.7	0.351	12.2	-----	20.1	0.939	60.4
6	16.9	0.166	13.5	-----	20.3	0.939	64.7
7	17.5	-----	14.0	-----	20.4	0.939	66.8
8	17.3	0.056	13.8	-----	20.4	0.939	66.0
9	15.9	0.332	12.4	-----	20.2	0.939	61.0
10	14.2	0.456	10.8	0.165	19.9	0.939	55.9
11	12.9	0.544	9.6	0.344	19.6	0.939	52.4
12	12.2	0.601	8.8	0.443	19.3	0.939	50.7

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,
Tsi je vnitřní povrchová teplota a f,Rsi je teplotní faktor.

Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	e
tepl.[C]:	18.8	18.4	-0.5	-13.4	-14.7
p [Pa]:	1334	1251	1148	1059	138
p,sat [Pa]:	2174	2120	584	192	169

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá	Kondenzující množství vodní páry [kg/m2s]
1	0.2096	0.2725	6.282E-0007

Celoroční bilance vlhkosti:

Množství zkondenzované vodní páry Mc,a: 4.791 kg/m2,rok

Množství vypařitelné vodní páry Mev,a: 4.739 kg/m2,rok

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 10.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

Kondenzační zóna č. 1

Měsíc	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá	Akt.kond./vypař. Gc [kg/m2s]	Akumul.vlhkost Ma [kg/m2]
10	0.2725	0.2725	1.30E-0008	0.0349
11	0.2725	0.2725	1.52E-0007	0.4300
12	0.2725	0.2725	2.45E-0007	1.0856
1	0.2725	0.2725	2.58E-0007	1.7778
2	0.2725	0.2725	2.46E-0007	2.3718
3	0.2725	0.2725	1.68E-0007	2.8212
4	0.2725	0.2725	3.74E-0008	2.9183
5	0.2725	0.2725	-1.25E-0007	2.5833
6	0.2725	0.2725	-2.60E-0007	1.9091
7	0.2725	0.2725	-3.28E-0007	1.0294
8	0.2725	0.2725	-3.04E-0007	0.2159
9	---	---	-1.45E-0007	0.0000

Maximální množství kondenzátu Mc,a: 2.9183 kg/m2

Na konci modelového roku je zóna suchá (tj. Mc,a < Mev,a).

Poznámka: Hodnocení difuze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2011

Název úlohy : **SK06-PODLAHA NA TERÉNU**

Zpracovatel : Marek

Zakázka :

Datum : 14.4.2013

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha - výpočet poklesu dotykové teploty
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m ³]	Mi[-]	Ma[kg/m ²]
1	OSB desky	0,0250	0,1300	1700,0	650,0	50,0	0.0000
2	Rigips EPS 100	0,1600	0,0370	1270,0	20,0	30,0	0.0000

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	OSB desky	---
2	Rigips EPS 100 S Stabil (1)	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru R_{si} : 0.17 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru R_{se} : 0.00 m²K/W

Návrhová venkovní teplota T_e : -15.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20.6 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu R_{He} : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu R_{Hi} : 55.0 %

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 4.52 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.213 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.23 / 0.26 / 0.31 / 0.41 W/m²K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 3.2E+0010 m/s

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 18.75 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.948

Pokles dotykové teploty podlahy dle ČSN 730540:

Tepelná jímavost podlahové konstrukce B : 378.92 Ws/m²K

Pokles dotykové teploty podlahy DeltaT : 3.47 C

STOP, Teplo 2011

Příloha 02

Diplomová práce

Marek Vokoun

VÝSTUP Z PROGRAMU ZTRATY 2011 VÝPOČET TEPELNÝCH ZTRÁT OBJEKTU

VÝPOČET TEPELNÝCH ZTRÁT OBJEKTU, POTŘEBY TEPLA NA VYTÁPĚNÍ A PRŮMĚRNÉHO SOUČINITELE PROSTUPU TEPLA

dle ČSN EN 12831, ČSN 730540 a STN 730540

Ztráty 2011

Název objektu : **DIPLOMOVA PRACE**
Zpracovatel : Marek
Zakázka : DP
Datum : 6.10.2013
Varianta : ztr_2011

Návrhová (výpočtová) venkovní teplota T_e : -15.0 C
Průměrná roční teplota venkovního vzduchu $T_{e,m}$: 8.2 C
Činitel ročního kolísání venkovní teploty f_{g1} : 1.45
Průměrná vnitřní teplota v objektu $T_{i,m}$: 20.4 C
Půdorysná plocha podlahy objektu A : 62.4 m²
Exponovaný obvod objektu P : 31.7 m
Obestavěný prostor vytápěných částí budovy V : 349.0 m³
Účinnost zpětného získávání tepla ze vzduchu : 0.0 %
Typ objektu : bytový

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	101	Název místnosti :	ZÁDVEŘÍ
Pūd. plocha A :	4.8 m ²	Objem vzduchu V :	15.0 m ³
Exp. obvod P :	2.7 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T_i :	20.0 C	Typ vytápění :	teplovzdušné, přívod dole
Stř.rad.teplota :	20.0 C	Rychlost proudění :	0.1 m/s
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n_{50} :	1.0 1/h	Činitelé $e + \epsilon$:	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
SK01-STĚNA VNĚJ	5.8	0.17	$e = 1.00$	0.00	-----	0.99 W/K
DVEŘE FAMILY 11	2.6	0.90	$e = 1.15$	0.05	-----	2.84 W/K
SK06-PODLAHA NA	4.8	0.21	$G_w = 1.00$	-----	0.17	0.39 W/K
SK0x-PŘÍČKA SDK	6.0	0.54	$f_i = -0.11$	0.50	-----	-0.71 W/K

Název tep. mostu	Délka	Psi	Korekce	H,T
PODLAHA-STĚNA	2.7	-0.09	$e = 1.00$	-0.23 W/K
STĚNA-STROP	2.7	0.01	$e = 1.00$	0.02 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$:	115 W,	tj.	4.4 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním $F_{i,V}$:	89 W,	tj.	6.2 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková $F_{i,HL}$:	205 W,	tj.	5.0 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	102	Název místnosti :	TECH MÍSTNO
Pūd. plocha A :	4.8 m ²	Objem vzduchu V :	15.0 m ³
Exp. obvod P :	6.1 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T_i :	20.0 C	Typ vytápění :	teplovzdušné, přívod dole
Stř.rad.teplota :	20.0 C	Rychlost proudění :	0.1 m/s
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n_{50} :	1.0 1/h	Činitelé $e + \epsilon$:	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
SK01-STĚNA VNĚJ	6.3	0.17	e = 1.00	0.00	-----	1.07 W/K
OKNO IV92 STRON	12.7	0.79	e = 1.15	0.05	-----	12.27 W/K
SK06-PODLAHA NA	4.8	0.21	Gw= 1.00	-----	0.17	0.39 W/K
SK0x-PŘÍČKA SDK	8.5	0.54	f,i =-0.11	0.50	-----	-1.01 W/K
SK04-STROP NAD	4.5	0.50	f,i =-0.11	0.00	-----	-0.26 W/K
Název tep. mostu	Délka	Psi	Korekce	H,T		
PODLAHA-STĚNA	6.1	-0.09	e = 1.00	-0.52 W/K		
STĚNA-STROP	6.1	0.01	e = 1.00	0.05 W/K		
ROH VNĚJŠÍ	3.1	-0.07	e = 1.00	-0.20 W/K		

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : 413 W, tj. 15.6 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním Fi,V : 89 W, tj. 6.2 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková Fi,HL : 502 W, tj. 12.3 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 1 Název podlaží : 1.NP
Číslo místnosti : 103 Název místnosti : WC
Pūd. plocha A : 1.9 m2 Objem vzduchu V : 6.0 m3
Exp. obvod P : 0.0 m Počet na podlaží : 1
Teplota Ti : 24.0 C Typ vytápění : teplovzdušné, přívod dole
Stř.rad.teplota : 20.0 C Rychlost proudění : 0.1 m/s
Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk Fi,z : 0 W
Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 0.5 1/h
Výměna n50 : 1.0 1/h Činitelé e + epsilon : 0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
SK06-PODLAHA NA	1.9	0.21	Gw= 1.00	-----	0.17	0.19 W/K
SK0x-PŘÍČKA SDK	14.5	0.54	f,i = 0.10	0.50	-----	1.55 W/K
SK0x-STĚNA VNIT	3.8	0.26	f,i = 0.10	0.00	-----	0.10 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : 72 W, tj. 2.7 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním Fi,V : 44 W, tj. 3.1 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková Fi,HL : 115 W, tj. 2.8 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 1 Název podlaží : 1.NP
Číslo místnosti : 1045 Název místnosti : OBÝVACÍ+KUC
Pūd. plocha A : 30.3 m2 Objem vzduchu V : 78.0 m3
Exp. obvod P : 22.9 m Počet na podlaží : 1
Teplota Ti : 20.0 C Typ vytápění : teplovzdušné, přívod dole
Stř.rad.teplota : 20.0 C Rychlost proudění : 0.1 m/s
Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk Fi,z : 0 W
Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 0.5 1/h
Výměna n50 : 1.0 1/h Činitelé e + epsilon : 0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
SK01-STĚNA VNĚJ	48.7	0.17	e = 1.00	0.00	-----	8.28 W/K
OKNO IV92 STRON	22.3	0.79	e = 1.15	0.05	-----	21.54 W/K
SK06-PODLAHA NA	30.3	0.21	Gw= 1.00	-----	0.17	2.49 W/K
SK0x-STĚNA VNIT	3.8	0.26	f,i =-0.11	0.00	-----	-0.11 W/K
Název tep. mostu	Délka	Psi	Korekce	H,T		
PODLAHA-STĚNA	22.9	-0.09	e = 1.00	-1.95 W/K		
NADPRAŽÍ	8.8	0.02	e = 1.00	0.18 W/K		
STĚNA-STROP	22.9	0.01	e = 1.00	0.18 W/K		
ROH VNĚJŠÍ	9.3	-0.07	e = 1.00	-0.61 W/K		

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : 1050 W, tj. 39.8 % z celkové ztráty prostupem objektu

Ztráta větráním Fi,V :	464 W,	tj.	32.3 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková Fi,HL :	1514 W,	tj.	37.2 % z celkové ztráty objektu

TEPELNÉ ZTRÁTY PODLAŽÍ č. 1

Ztráta prostupem Fi,T :	1650 W,	tj.	62.5 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním Fi,V :	686 W,	tj.	47.8 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková Fi,HL :	2336 W,	tj.	57.3 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2.NP
Číslo místnosti :	2012	Název místnosti :	CHODBA+GALE
Pūd. plocha A :	16.0 m2	Objem vzduchu V :	50.0 m3
Exp. obvod P :	5.2 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	20.0 C	Typ vytápění :	teplovzdušné, přívod dole
Stř.rad.teplota :	20.0 C	Rychlost proudění :	0.1 m/s
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n50 :	1.0 1/h	Činitelé e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
SK01-STĚNA VNĚJ	25.0	0.17	e = 1.00	0.00	-----	4.25 W/K
SK03-STŘECHA ŠI	15.0	0.15	e = 1.00	0.00	-----	2.25 W/K
SK05-STROP NAD	7.5	0.25	bu= 0.70	0.00	-----	1.31 W/K
SK0x-STĚNA VNIT	6.0	0.26	f,i =-0.11	0.00	-----	-0.18 W/K

Název tep. mostu	Délka	Psi	Korekce	H,T
STĚNA-STŘECHA	5.0	-0.03	e = 1.00	-0.13 W/K
STROP-STŘECHA	5.0	-0.03	e = 1.00	-0.13 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem Fi,T :	258 W,	tj.	9.8 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním Fi,V :	298 W,	tj.	20.7 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková Fi,HL :	556 W,	tj.	13.6 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2.NP
Číslo místnosti :	203	Název místnosti :	DĚTSKÝ POKO
Pūd. plocha A :	13.5 m2	Objem vzduchu V :	34.5 m3
Exp. obvod P :	12.8 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	20.0 C	Typ vytápění :	teplovzdušné, přívod dole
Stř.rad.teplota :	20.0 C	Rychlost proudění :	0.1 m/s
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n50 :	1.0 1/h	Činitelé e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
SK01-STĚNA VNĚJ	23.4	0.17	e = 1.00	0.00	-----	3.98 W/K
OKNO IV92 STRON	2.1	0.79	e = 1.15	0.05	-----	2.03 W/K
SK03-STŘECHA ŠI	14.0	0.15	e = 1.00	0.00	-----	2.10 W/K
SK05-STROP NAD	7.5	0.25	bu= 0.70	0.00	-----	1.31 W/K

Název tep. mostu	Délka	Psi	Korekce	H,T
STĚNA-STŘECHA	10.2	-0.03	e = 1.00	-0.25 W/K
STROP-STŘECHA	8.0	-0.03	e = 1.00	-0.20 W/K
ROH VNĚJŠÍ	2.0	-0.07	e = 1.00	-0.13 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem Fi,T :	309 W,	tj.	11.7 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním Fi,V :	205 W,	tj.	14.3 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková Fi,HL :	514 W,	tj.	12.6 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2.NP
Číslo místnosti :	204	Název místnosti :	LOŽNICE
Pūd. plocha A :	8.5 m ²	Objem vzduchu V :	22.0 m ³
Exp. obvod P :	8.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T _i :	20.0 C	Typ vytápění :	teplovzdušné, přívod dole
Stř.rad.teplota :	20.0 C	Rychlost proudění :	0.1 m/s
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n50 :	1.0 1/h	Činitelé e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
SK01-STĚNA VNĚJ	9.2	0.17	e = 1.00	0.00	-----	1.56 W/K
OKNO IV92 STRON	4.0	0.79	e = 1.15	0.05	-----	3.86 W/K
SK03-STŘECHA ŠI	9.2	0.15	e = 1.00	0.00	-----	1.38 W/K
SK05-STROP NAD	5.0	0.25	bu= 0.70	0.00	-----	0.88 W/K
SK0x-PŘÍČKA SDK	7.0	0.54	f,i =-0.11	0.50	-----	-0.83 W/K

Název tep. mostu	Délka	Psi	Korekce	H,T
STĚNA-STŘECHA	4.6	-0.03	e = 1.00	-0.12 W/K
STROP-STŘECHA	2.2	-0.03	e = 1.00	-0.06 W/K
ROH VNĚJŠÍ	0.5	-0.07	e = 1.00	-0.03 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem F_{i,T} : 233 W, tj. 8.8 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním F_{i,V} : 131 W, tj. 9.1 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková F_{i,HL} : 364 W, tj. 8.9 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2.NP
Číslo místnosti :	205	Název místnosti :	KOUPELNA
Pūd. plocha A :	6.3 m ²	Objem vzduchu V :	15.8 m ³
Exp. obvod P :	5.6 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T _i :	24.0 C	Typ vytápění :	teplovzdušné, přívod dole
Stř.rad.teplota :	20.0 C	Rychlost proudění :	0.1 m/s
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n50 :	1.0 1/h	Činitelé e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
SK01-STĚNA VNĚJ	9.8	0.17	e = 1.00	0.00	-----	1.67 W/K
OKNO IV92 STRON	1.4	0.79	e = 1.15	0.05	-----	1.35 W/K
SK03-STŘECHA ŠI	4.9	0.15	e = 1.00	0.00	-----	0.74 W/K
SK05-STROP NAD	2.5	0.25	bu= 0.70	0.00	-----	0.44 W/K
SK0x-PŘÍČKA SDK	7.0	0.54	f,i = 0.10	0.50	-----	0.75 W/K
SK0x-STĚNA VNIT	6.0	0.26	f,i = 0.10	0.00	-----	0.16 W/K

Název tep. mostu	Délka	Psi	Korekce	H,T
STĚNA-STŘECHA	6.2	-0.03	e = 1.00	-0.16 W/K
STROP-STŘECHA	1.0	-0.03	e = 1.00	-0.03 W/K
ROH VNĚJŠÍ	1.5	-0.07	e = 1.00	-0.10 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem F_{i,T} : 188 W, tj. 7.1 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním F_{i,V} : 115 W, tj. 8.0 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková F_{i,HL} : 303 W, tj. 7.4 % z celkové ztráty objektu

TEPELNÉ ZTRÁTY PODLAŽÍ č. 2

Ztráta prostupem F_{i,T} : 988 W, tj. 37.5 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním F_{i,V} : 749 W, tj. 52.2 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková F_{i,HL} : 1737 W, tj. 42.7 % z celkové ztráty objektu

ZÁVĚREČNÁ PŘEHLEDNÁ TABULKA VŠECH MÍSTNOSTÍ:

Návrhová (výpočtová) venkovní teplota T_e : -15.0 C

Označ. p./č.m.	Název místnosti	Tep- lota T_i	Vytápěná plocha $A_{f}[m^2]$	Objem vzduchu $V [m^3]$	Celk. ztráta $F_{iHL}[W]$	% z celk. F_{iHL}	Podíl $F_{iHL}/(T_i-T_e)$ [W/K]	
1/ 101	ZÁDVEŘÍ	20.0	4.8	15.0	205	5.0%	5.85	
1/ 102	TECH MÍSTNO	20.0	4.8	15.0	502	12.3%	14.34	
1/ 103	WC	24.0	1.9	6.0	115	2.8%	2.96	
1/1045	OBÝVACÍ+KUC		20.0	30.3	78.0	1514	37.2%	43.26
2/2012	CHODBA+GALE		20.0	16.0	50.0	556	13.6%	15.88
2/ 203	DĚTSKÝ POKO		20.0	13.5	34.5	514	12.6%	14.70
2/ 204	LOŽNICE	20.0	8.5	22.0	364	8.9%	10.39	
2/ 205	KOUPELNA	24.0	6.3	15.8	303	7.4%	7.78	
Součet:			86.1	236.3	4073	100.0%	115.16	

CELKOVÉ TEPELNÉ ZTRÁTY OBJEKTU

Součet tep.ztrát (tep.výkon) $F_{i,HL}$ 4.073 kW 100.0 %

Součet tep. ztrát prostupem $F_{i,T}$ **2.638 kW** 64.8 %
Součet tep. ztrát větráním $F_{i,V}$ **1.436 kW** 35.2 %

Tep. ztráta prostupem:

			Plocha:	$F_{i,T}/m^2$:
SK01-STĚNA VNĚJ	0.769 kW	18.9 %	128.2 m ²	6.0 W/m ²
DVEŘE FAMILY 11	0.094 kW	2.3 %	2.6 m ²	36.2 W/m ²
SK06-PODLAHA NA	0.122 kW	3.0 %	41.8 m ²	2.9 W/m ²
SK0x-PŘÍČKA SDK	0.000 kW	0.0 %	43.0 m ²	0.0 W/m ²
OKNO IV92 STRON	1.356 kW	33.3 %	42.5 m ²	31.9 W/m ²
SK04-STROP NAD	-0.009 kW	-0.2 %	4.5 m ²	-2.0 W/m ²
SK0x-STĚNA VNIT	0.000 kW	0.0 %	19.6 m ²	0.0 W/m ²
SK03-STŘECHA ŠI	0.229 kW	5.6 %	43.1 m ²	5.3 W/m ²
SK05-STROP NAD	0.140 kW	3.4 %	22.5 m ²	6.2 W/m ²

PARAMETRY BUDOVY PODLE STARŠÍCH PŘEDPISŮ:

Celková tepelná charakteristika budovy - ČSN 730540 (1994): $q_c = 0.33 \text{ W/m}^3\text{K}$
Spotřeba energie na vytápění - STN 730540, Zmena 5 (1997): $E_1 = 24.25 \text{ kWh/m}^3\text{,rok}$

PŘÍBLIŽNÁ MĚRNÁ POTŘEBA TEPLA NA VYTÁPĚNÍ PODLE STN 730540 (2002):

Uvažované hodnoty :
- obestavěný objem $V_b = 349.00 \text{ m}^3$
- průměr. vnitřní teplota $T_i = 20.4 \text{ C}$
- vnější teplota $T_e = -15.0 \text{ C}$
- násobnost výměny $n = 0,5 \text{ 1/h}$
- prům. výkon int. zdrojů tepla = 4 W/m^2
- propustnost oken $g = 0,5$
- energie slun. záření = $200 \text{ kWh/m}^2\text{,a}$

Uvedená propustnost a energie slunečního záření se uvažují pro všechna okna vzhledem k tomu, že součástí zadání není popis orientací oken a jejich propustností.

Potřeba tepla ke krytí tepelných ztrát prostupem Q_t : 6125 kWh/a
Potřeba tepla ke krytí tepelných ztrát větráním Q_v : 3782 kWh/a
Přibližný tepelný zisk ze slunečního záření Q_s : 2255 kWh/a
Přibližný tepelný zisk z vnitřních zdrojů tepla Q_i : 1722 kWh/a
Výsledná potřeba tepla na vytápění Q_h : 6129 kWh/a

Vypočtená přibližná měrná potřeba tepla $E_1 = 17.56 \text{ kWh/m}^3\text{,rok}$

PRŮMĚRNÝ SOUČINTEL PROSTUPU TEPLA BUDOVY:

Ustálený měrný tep. tok prostupem H,T (bez 15% zvýšení pro okna): 74.6 W/K
Plocha obalových konstrukcí budovy A : 280.7 m²
Výchozí hodnota průměrného součinitele prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) $U_{em,N,20}$: 0.39 W/m²K
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy U_{em} 0.27 W/m²K

Příloha 03

Diplomová práce

Marek Vokoun

VÝSTUP Z PROGRAMU ENERGIE 2013

**VÝPOČET A STANOVENÍ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI
BUDOVY**

VÝPOČET ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOV A PRŮMĚRNÉHO SOUČiniteLE PROSTUPU TEPLA podle vyhlášky č. 78/2013 Sb. a ČSN 730540

a podle EN ISO 13790, EN ISO 13789 a EN ISO 13370

Energie 2013

Název úlohy: **RD**
Zpracovatel: Marek Vokoun
Zakázka: DP
Datum: 26.11.2013

ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMÍNKY:

Počet zón v budově: 1
Celkový počet osob v budově: neurčen
Typ výpočtu potřeby energie: měsíční (pro jednotlivé měsíce v roce)

Okrajové podmínky výpočtu:

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m2]				
			Sever	Jih	Východ	Západ	Horizont
leden	31	-1,9 C	54,0	137,0	72,0	72,0	90,0
únor	28	0,3 C	86,0	205,0	119,0	119,0	158,0
březen	31	4,4 C	126,0	281,0	187,0	187,0	299,0
duben	30	9,6 C	158,0	295,0	241,0	241,0	418,0
květen	31	14,5 C	212,0	328,0	313,0	313,0	569,0
červen	30	17,4 C	223,0	306,0	313,0	313,0	576,0
červenec	31	18,8 C	227,0	335,0	338,0	338,0	619,0
srpen	31	18,4 C	187,0	335,0	292,0	292,0	518,0
září	30	14,6 C	133,0	288,0	205,0	205,0	346,0
říjen	31	9,5 C	90,0	263,0	144,0	144,0	234,0
listopad	30	4,1 C	50,0	130,0	68,0	68,0	104,0
prosinec	31	0,0 C	43,0	112,0	54,0	54,0	72,0

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m2]			
			SV	SZ	JV	JZ
leden	31	-1,9 C	54,0	54,0	112,0	112,0
únor	28	0,3 C	86,0	86,0	173,0	173,0
březen	31	4,4 C	126,0	126,0	245,0	245,0
duben	30	9,6 C	158,0	158,0	281,0	281,0
květen	31	14,5 C	202,0	202,0	338,0	338,0
červen	30	17,4 C	209,0	209,0	320,0	320,0
červenec	31	18,8 C	212,0	212,0	353,0	353,0
srpen	31	18,4 C	184,0	184,0	331,0	331,0
září	30	14,6 C	133,0	133,0	259,0	259,0
říjen	31	9,5 C	90,0	90,0	220,0	220,0
listopad	30	4,1 C	50,0	50,0	108,0	108,0
prosinec	31	0,0 C	43,0	43,0	90,0	90,0

PARAMETRY JEDNOTLIVÝCH ZÓN V BUDOVĚ :

PARAMETRY ZÓNY Č. 1 :

Základní popis zóny

Název zóny: RD-VYTÁPĚNÝ
Typ zóny pro určení Uem,N: nová obytná budova
Typ zóny pro refer. budovu: rodinný dům
Typ hodnocení: nová budova
Geometrie (objem/podlah.pl.): 367,0 m3 / 106,0 m2
Celk. energet. vztažná plocha: 124,0 m2
Účinná vnitřní tepelná kapacita: 110,0 kJ/(m2.K)

Vnitřní teplota (zima/léto):	20,0 C / 20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená:	ano / ne
Typ vytápění:	nepřerušované
Regulace otopné soustavy:	ano
Průměrné vnitřní zisky:	762 W
..... odvozeny pro	<ul style="list-style-type: none"> · produkci tepla: 4,0+5,0 W/m² (osoby+spotřebiče) · časový podíl produkce: 100+30 % (osoby+spotřebiče) · zohlednění spotřebičů: jen zisky · minimální přípustnou osvětlenost: 50,0 lx · příkon osvětlení: 100,0 W (využito 2800,0 h/rok) · prům. účinnost osvětlení: 10 % · spotřebu nouzového osvětlení: 0,0 kWh/(m².a) · další tepelné zisky: 150,0 W
Teplo na přípravu TV:	11267,19 MJ/rok
..... odvozeno pro	<ul style="list-style-type: none"> · roční potřebu teplé vody: 59,9 m³ · teplotní rozdíl pro ohřev: (55,0 - 10,0) C

Zpětně získané teplo mimo VZT: 0,0 MJ/rok

Zdroje tepla na vytápění v zóně

Vytápění je zajištěno VZT:	ano (z 80,0 %)
Přiváděný vzduch:	36,0 C (recirkulace: 70,0 %)
Účinnost sdílení/distrib. VZT:	100,0 % / 98,0 %
Účinnost sdílení/distribuce:	98,0 % / 98,0 %
Název zdroje tepla:	topny zebrik koupelna (podíl 20,0 %)
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby tepla:	93,0 %
Název zdroje tepla:	IZT-topne teleso 4kW (podíl 80,0 %)
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby tepla:	93,0 %
Příkon čerpadel vytápění:	0,0 W
Příkon regulace/emise tepla:	0,0 / 0,0 W

Zdroje tepla na přípravu TV v zóně

Název zdroje tepla:	IZT-tone teleso 4kW-TV (podíl 100,0 %)
Typ zdroje přípravy TV:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost zdroje přípravy TV:	93,0 %
Délka rozvodů TV:	0,0 m
Měrná tep. ztráta rozvodů TV:	0,0 Wh/(m.d)
Příkon čerpadel distribuce TV:	0,0 W
Příkon regulace:	0,0 W

Solární systémy v zóně

Typ prvku	Plocha [m ²]	Typ	Účinnost [%]	Orientace/sklon	Činitel stínění
kolektor	8,5	---	60,0	Jih / 45,0	1,0

Objem solárního zásobníku:	467,0 l
Měrná tepelná ztráta solárního zásobníku:	7,1 Wh/(l.d)
Délka rozvodů solární soustavy:	10,0 m
Měrná tep. ztráta rozvodů solární soustavy:	5,0 Wh/(m.d)
Typ výpočtu produkce energie kolektory:	s využitím prům. účinnosti kolektorů

Měrný tepelný tok větráním zóny č. 1 :

Objem vzduchu v zóně:	293,6 m ³
Podíl vzduchu z objemu zóny:	80,0 %
Typ větrání zóny:	nucené (mechanický větrací systém)
Objem.tok přiváděného vzduchu:	175,0 m ³ /h
Objem.tok odváděného vzduchu:	175,0 m ³ /h
Násobnost výměny při dP=50Pa:	0,6 1/h
Součinitel větrné expozice e:	0,01
Součinitel větrné expozice f:	20,0
Účinnost zpětného získávání tepla:	85,0 %
Podíl času s nuceným větráním:	100,0 %
Měrný tepelný tok větráním Hv:	9,244 W/K

Měrný tepelný tok prostupem mezi zónou č. 1 a exteriérem :

Název konstrukce	Plocha [m ²]	U [W/m ² K]	b [-]	H,T [W/K]	U,N [W/m ² K]
SK01-STĚNA VNĚJŠÍ	125,7	0,170	1,00	21,369	0,300
DVEŘE FAMILY 119F	2,5	0,900	1,15	2,588	1,700

SK05-STROP NAD 2.NP	29,8	0,250	0,70	5,215	0,600			
SK03-STŘECHA ŠIKMÁ	45,9	0,150	1,00	6,885	0,240			
01_OKNO IV92 STRONG 3+ SOLAR		0,99 (1,73x0,58 x 1)			0,790	1,15	0,901	1,500
02_OKNO IV92 STRONG 3+ SOLAR		2,0 (2,1x0,95 x 1)	0,790		1,15	1,812	1,500	
03_OKNO IV92 STRONG 3+ SOLAR		5,68 (2,42x2,35 x 1)			0,790	1,15	5,156	1,500
04_OKNO IV92 STRONG 3+ SOLAR		5,06 (2,16x2,35 x 1)			0,790	1,15	4,601	1,500
05_OKNO IV92 STRONG 3+ SOLAR		6,24 (2,66x2,35 x 1)			0,790	1,15	5,668	1,500
06_OKNO IV92 STRONG 3+ SOLAR		2,23 (0,95x2,35 x 1)			0,790	1,15	2,028	1,500
07_OKNO IV92 STRONG 3+ SOLAR		1,36 (1,6x0,85 x 1)	0,790		1,15	1,236	1,500	
08_OKNO IV92 STRONG 3+ SOLAR		2,18 (2,08x1,05 x 1)			0,790	1,15	1,979	1,500
09_OKNO IV92 STRONG 3+ SOLAR		3,96 (1,84x2,15 x 1)			0,790	1,15	3,594	1,500

Vysvětlivky: U je součinitel prostupu tepla konstrukce; b je číselník teplotní redukce; H,T je měrný tok prostupem tepla a U,N je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 730540-2.

Název liniového tep.mostu	Délka [m]	Psi [W/mK]	b [-]
01-podlaha-stěna vnější	15,05	-0,085	1,00
05-střecha-stěna vnější	17,3	-0,025	1,00
06-strop 2np-střecha	17,0	-0,025	1,00
07-roh vnější	16,4	-0,066	1,00
09-střecha-stěna vnější (štíť)	20,34	-0,066	1,00
01_OKNO IV92 STRONG - ostění	1,15	0,019	1,15
01_OKNO IV92 STRONG - nadpraží	1,73	0,020	1,15
01_OKNO IV92 STRONG - parapet	1,73	0,024	1,15
02_OKNO IV92 STRONG - ostění	1,9	0,019	1,15
02_OKNO IV92 STRONG - nadpraží	2,1	0,020	1,15
02_OKNO IV92 STRONG - parapet	2,1	0,024	1,15
03_OKNO IV92 STRONG - ostění	4,7	0,019	1,15
03_OKNO IV92 STRONG - nadpraží	2,42	0,020	1,15
03_OKNO IV92 STRONG - parapet	2,42	0,024	1,15
04_OKNO IV92 STRONG - ostění	4,7	0,019	1,15
04_OKNO IV92 STRONG - nadpraží	2,16	0,020	1,15
04_OKNO IV92 STRONG - parapet	2,16	0,024	1,15
05_OKNO IV92 STRONG - ostění	4,7	0,019	1,15
05_OKNO IV92 STRONG - nadpraží	2,66	0,020	1,15
05_OKNO IV92 STRONG - parapet	2,66	0,024	1,15
06_OKNO IV92 STRONG - ostění	4,7	0,019	1,15
06_OKNO IV92 STRONG - nadpraží	0,95	0,020	1,15
06_OKNO IV92 STRONG - parapet	0,95	0,024	1,15
07_OKNO IV92 STRONG - ostění	1,7	0,019	1,15
07_OKNO IV92 STRONG - nadpraží	1,6	0,020	1,15
07_OKNO IV92 STRONG - parapet	1,6	0,024	1,15
08_OKNO IV92 STRONG - ostění	2,1	0,019	1,15
08_OKNO IV92 STRONG - nadpraží	2,08	0,020	1,15
08_OKNO IV92 STRONG - parapet	2,08	0,024	1,15
09_OKNO IV92 STRONG - ostění	4,3	0,019	1,15
09_OKNO IV92 STRONG - nadpraží	1,84	0,020	1,15
09_OKNO IV92 STRONG - parapet	1,84	0,024	1,15

Měrný tok prostupem do exteriéru plošnými konstrukcemi Hd,c: 63,032 W/K
..... a příslušnými tepelnými vazbami Hd,tb: -3,021 W/K

Měrný tepelný tok prostupem zeminou u zóny č. 1 :

1. konstrukce ve styku se zeminou

Název konstrukce:	Podlaha
Tepelná vodivost zeminy:	2,0 W/mK
Plocha podlahy:	93,0 m ²
Exponovaný obvod podlahy:	31,7 m
Lin. číselník v napojení stěny:	-0,085 W/mK
Součinitel vlivu spodní vody Gw:	1,0
Typ podlahové konstrukce:	podlaha na terénu
Tloušťka obvodové stěny:	0,3 m
Tepelný odpor podlahy:	4,59 m ² K/W
Přídavná okrajová izolace:	svislá
Tloušťka okrajové izolace:	0,06 m
Tepelná vodivost okrajové izolace:	0,035 W/mK
Hloubka okrajové izolace:	0,5 m
Vypočtený přídavný lin. číselník prostupu:	-0,015 W/mK
Souč.prostupu mezi interiérem a exteriérem U:	0,154 W/m ² K
Ustálený měrný tok zeminou Hg:	11,614 W/K
Kolísání ekv. měsíčních měrných toků Hg,m:	od 8,837 do 55,936 W/K
..... stanoveno pro periodické toky Hpi / Hpe:	16,046 / 6,107 W/K
Celkový ustálený měrný tok zeminou Hg:	11,614 W/K

Kolísání celk. ekv. měsíčních měrných toků Hg,m: od 8,837 do 55,936 W/K

Solární zisky stavebními konstrukcemi zóny č. 1 :

Název konstrukce	Plocha [m ²]	g/alfa [-]	Fgl/Ff [-]	Fc,h/Fc,c [-]	Fs [-]	Orientace
01_OKNO IV92 STRONG 3+ SOLAR	0,99	0,7	0,7/0,3	1,0/1,0	0,66	S (90 st.)
02_OKNO IV92 STRONG 3+ SOLAR	2,0	0,7	0,7/0,3	1,0/1,0	1,0	V (90 st.)
03_OKNO IV92 STRONG 3+ SOLAR	5,68	0,7	0,7/0,3	1,0/1,0	0,92	J (90 st.)
04_OKNO IV92 STRONG 3+ SOLAR	5,06	0,7	0,7/0,3	1,0/1,0	0,92	J (90 st.)
05_OKNO IV92 STRONG 3+ SOLAR	6,24	0,7	0,7/0,3	1,0/1,0	0,92	J (90 st.)
06_OKNO IV92 STRONG 3+ SOLAR	2,23	0,7	0,7/0,3	1,0/1,0	1,0	Z (90 st.)
07_OKNO IV92 STRONG 3+ SOLAR	1,36	0,7	0,7/0,3	1,0/1,0	1,0	Z (90 st.)
08_OKNO IV92 STRONG 3+ SOLAR	2,18	0,7	0,7/0,3	1,0/1,0	1,0	V (90 st.)
09_OKNO IV92 STRONG 3+ SOLAR	3,96	0,7	0,7/0,3	1,0/1,0	1,0	Z (90 st.)

Vysvětlivky: g je propustnost slunečního záření zasklení v průsvitných konstrukcích; alfa je pohltivost slunečního záření vnějšího povrchu neprůsvitných konstrukcí; Fgl je korekční činitel zasklení (podíl plochy zasklení k celkové ploše okna); Ff je korekční činitel rámu (podíl plochy rámu k celk. ploše okna); Fc,h je korekční činitel clonění pohyblivými clonami pro režim vytápění; Fc,c je korekční činitel clonění pro režim chlazení a Fs je korekční činitel stínění nepohyblivými částmi budovy a okolní zástavbou.

Celkový solární zisk konstrukcemi Qs (MJ):

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Zisk (vytápění):	1331,5	2052,2	2938,8	3323,6	3938,7	3790,4
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Zisk (vytápění):	4120,5	3871,2	3082,1	2582,1	1261,5	1063,1

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO JEDNOTLIVÉ ZÓNY :

VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 1 :

Název zóny: RD-VYTÁPĚNÝ
 Vnitřní teplota (zima/léto): 20,0 C / 20,0 C
 Zóna je vytápěna/chlazená: ano / ne
 Regulace otopné soustavy: ano

Měrný tepelný tok větráním Hv: 9,244 W/K
 Měrný tok prostupem do exteriéru Hd: 60,012 W/K
 Ustálený měrný tok zeminou Hg: 11,614 W/K
 Měrný tok prostupem nevytápěnými prostory Hu: ---
 Měrný tok Trombeho stěnami H,tw: ---
 Měrný tok větranými stěnami H,vw: ---
 Měrný tok prvky s transparentní izolací H,ti: ---
 Přídavný měrný tok podlahovým vytápěním dHt: ---
Výsledný měrný tok H: 80,869 W/K

Potřeba tepla na vytápění po měsících:

Měsíc	Q,H,ht[GJ]	Q,int[GJ]	Q,sol[GJ]	Q,gn [GJ]	Eta,H [-]	fH [%]	Q,H,nd[GJ]
1	4,581	2,080	1,332	3,412	0,888	100,0	1,549
2	3,736	1,860	2,052	3,912	0,771	97,6	0,719
3	3,309	2,043	2,939	4,982	0,664	0,0	---
4	2,187	1,963	3,324	5,287	0,414	0,0	---
5	1,270	2,017	3,939	5,956	0,213	0,0	---
6	0,663	1,948	3,790	5,739	0,116	0,0	---
7	0,402	2,013	4,121	6,134	0,066	0,0	---
8	0,483	2,017	3,871	5,888	0,082	0,0	---
9	1,210	1,965	3,082	5,047	0,240	0,0	---
10	2,280	2,043	2,582	4,625	0,493	0,0	---
11	3,261	1,992	1,261	3,254	0,789	76,0	0,692
12	4,197	2,079	1,063	3,142	0,887	100,0	1,411

Vysvětlivky: Q,H,ht je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q,int jsou vnitřní tepelné zisky; Q,sol jsou solární tepelné zisky; Q,gn jsou celkové tepelné zisky; Eta,H je stupeň využitelnosti tepelných zisků; fH je část měsíce, v níž musí být zóna s regulovaným vytápěním vytápěna, a Q,H,nd je potřeba tepla na vytápění.

Potřeba tepla na vytápění za rok Q,H,nd: 4,372 GJ

Produkce energie sol. systémy a kogenerací po měsících:

Měsíc	Q,SC,ini[GJ]	Q,SC,W[GJ]	Q,SC,ht[GJ]	Q,PV,el[GJ]	Q,CHP,el[GJ]	Q,r [GJ]
1	0,755	0,379	---	---	---	---
2	1,181	0,842	---	---	---	---
3	1,315	0,939	---	---	---	---

4	1,302	0,939	---	---	---	---
5	1,315	0,939	---	---	---	---
6	1,302	0,939	---	---	---	---
7	1,315	0,939	---	---	---	---
8	1,315	0,939	---	---	---	---
9	1,302	0,939	---	---	---	---
10	1,315	0,939	---	---	---	---
11	0,690	0,326	---	---	---	---
12	0,588	0,213	---	---	---	---

Vysvětlivky: Q,SC,ini je celková výchozí produkce energie solárními kolektory před odečtením ztrát energie, ke kterým dochází v rozvodech solární sítě a v solárním akumulčním zásobníku;
Q,SC,W je produkce energie solárními kolektory použitá pro přípravu TV; Q,SC,ht je produkce energie solárními kolektory použitá pro vytápění; Q,PV,el je produkce elektřiny fotovoltaickým systémem;
Q,CHP,el je produkce elektřiny kogeneračními jednotkami a Q,r je zpětně získané teplo např. z odpadů.

Energie dodaná do zóny po měsících:

Měsíc	Q,f,H[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,F[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]	Q,fuel[GJ]
1	1,707	---	---	0,068	0,981	0,130	0,008	2,895
2	0,793	---	---	0,062	0,946	0,097	0,007	1,904
3	---	---	---	0,068	0,939	0,089	0,003	1,100
4	---	---	---	0,066	0,939	0,070	0,002	1,077
5	---	---	---	0,068	0,939	0,060	0,001	1,068
6	---	---	---	0,066	0,939	0,054	0,001	1,060
7	---	---	---	0,068	0,939	0,056	0,001	1,064
8	---	---	---	0,068	0,939	0,060	0,001	1,069
9	---	---	---	0,066	0,939	0,072	0,003	1,080
10	---	---	---	0,068	0,939	0,088	0,005	1,101
11	0,763	---	---	0,066	0,985	0,103	0,008	1,924
12	1,555	---	---	0,068	0,994	0,128	0,008	2,753

Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání;
Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (popř. i na spotřebiče); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.) a Q,fuel je celková dodaná energie.
Všechny hodnoty zohledňují vlivy účinností technických systémů.

Celková roční dodaná energie Q,fuel: 18,095 GJ

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 71,6 W/K

Plocha obalových konstrukcí zóny: 326,6 m²

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) U_{em,N,20}: 0,46 W/m²K

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U_{em}: 0,22 W/m²K

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO CELOU BUDOVU :

Faktor tvaru budovy A/V: 0,89 m²/m³

Rozložení měrných tepelných toků

Zóna	Položka	Plocha [m ²]	Měrný tok [W/K]	Procento [%]
1	Celkový měrný tok H:	---	80,869	100,00 %
z toho:	Měrný tok výměnou vzduchu Hv:	---	9,244	11,43 %
	Měrný (ustálený) tok zeminou Hg:	---	11,614	14,36 %
	Měrný tok přes nevytápěné prostory Hu:	---	---	0,00 %
	Měrný tok tepelnými vazbami H _{tb} :	---	-3,021	-3,74 %
	Měrný tok do ext. plošnými kcmi Hd,c:	---	63,032	77,94 %
rozložení měrných toků po konstrukcích:				
	Obvodová stěna:	155,5	26,584	32,87 %
	Střecha:	45,9	6,885	8,51 %
	Podlaha:	93,0	11,614	14,36 %
	Otvorová výplň:	32,2	29,563	36,56 %

Měrný tok budovou a parametry podle starších předpisů

Součet celkových měrných tepelných toků jednotlivými zónami Hc: 80,869 W/K

Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 367,0 m³

Tepelná charakteristika budovy podle ČSN 730540 (1994): 0,22 W/m³K

Spotřeba tepla na vytápění podle STN 730540, Zmena 5 (1997): 16,2 kWh/(m³.a)

Poznámka: Orientační tepelnou ztrátu budovy lze získat vynásobením součtu měrných toků jednotlivých zón Hc

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy

Měrný tepelný tok prostupem obálkou budovy H_t : 71,6 W/K
 Plocha obalových konstrukcí budovy: 326,6 m²

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) $U_{em,N,20}$: 0,46 W/m²K

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy U_{em} : 0,22 W/m²K

Celková a měrná potřeba tepla na vytápění

Celková roční potřeba tepla na vytápění budovy: 4,372 GJ 1,215 MWh

Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 367,0 m³

Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy: 124,0 m²

Měrná potřeba tepla na vytápění budovy (na 1 m³): 3,3 kWh/(m³.a)

Měrná potřeba tepla na vytápění budovy: 10 kWh/(m².a)

Hodnota byla stanovena pro počet denostupňů $D = 2328$.

Měrná potřeba tepla na vytápění pro 3422 denostupňů

při daném způsobu větrání a vnitřních ziscích: 9 kWh/(m².a)

Poznámka: Měrná potřeba tepla je stanovena bez vlivu účinností systémů výroby, distribuce a emise tepla.

Produkce energie sol. systémy a kogenerací v budově a její využití v energ. bilanci

Měsíc	Q,SC,W[GJ]	Q,SC,ht[GJ]	Q,MAX,el[GJ]	Q,PV,el[GJ]	Q,CHP,el[GJ]	Q,r [GJ]
				k dispozici využito	k dispozici využito	
1	0,379	---	5,789	---	---	---
2	0,842	---	3,809	---	---	---
3	0,939	---	2,199	---	---	---
4	0,939	---	2,155	---	---	---
5	0,939	---	2,137	---	---	---
6	0,939	---	2,120	---	---	---
7	0,939	---	2,128	---	---	---
8	0,939	---	2,137	---	---	---
9	0,939	---	2,159	---	---	---
10	0,939	---	2,201	---	---	---
11	0,326	---	3,849	---	---	---
12	0,213	---	5,506	---	---	---

Vysvětlivky: Q,SC,W je produkce energie solárními kolektory použitá pro přípravu teplé vody; Q,SC,ht je produkce energie solárními kolektory použita pro vytápění; Q,MAX,el je maximální započitatelná produkce exportované elektřiny (omezení v rámci výpočtu primární energie); Q,PV,el je produkce elektřiny fotovoltaickým systémem (celková i využitá při výpočtu primární energie); Q,CHP,el je produkce elektřiny kogeneračními jednotkami (celková i využitá při výpočtu primární energie) a Q,r je zpětné získané teplo např. z odpadů.

Celková energie dodaná do budovy

Měsíc	Q,f,H[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,F[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]	Q,fuel[GJ]
1	1,707	---	---	0,068	0,981	0,130	0,008	2,895
2	0,793	---	---	0,062	0,946	0,097	0,007	1,904
3	---	---	---	0,068	0,939	0,089	0,003	1,100
4	---	---	---	0,066	0,939	0,070	0,002	1,077
5	---	---	---	0,068	0,939	0,060	0,001	1,068
6	---	---	---	0,066	0,939	0,054	0,001	1,060
7	---	---	---	0,068	0,939	0,056	0,001	1,064
8	---	---	---	0,068	0,939	0,060	0,001	1,069
9	---	---	---	0,066	0,939	0,072	0,003	1,080
10	---	---	---	0,068	0,939	0,088	0,005	1,101
11	0,763	---	---	0,066	0,985	0,103	0,008	1,924
12	1,555	---	---	0,068	0,994	0,128	0,008	2,753

Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (popř. i na spotřebiče); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.) a Q,fuel je celková dodaná energie. Všechny hodnoty zohledňují vlivy účinností technických systémů.

Dodané energie:

Vyp.spotřeba energie na vytápění za rok $Q_{fuel,H}$: 4,817 GJ 1,338 MWh 11 kWh/m²

Pomocná energie na vytápění $Q_{aux,H}$: ---

Dodaná energie na vytápění za rok EP,H : 4,817 GJ 1,338 MWh 11 kWh/m²

Vyp.spotřeba energie na chlazení za rok $Q_{fuel,C}$: ---

Pomocná energie na chlazení Q,aux,C:	---	---	---
Dodaná energie na chlazení za rok EP,C:	---	---	---
Vyp.spotřeba energie na úpravu vlhkosti Q,fuel,RH:	---	---	---
Pomocná energie na úpravu vlhkosti Q,aux,RH:	---	---	---
Dodaná energie na úpravu vlhkosti EP,RH:	---	---	---
Vyp.spotřeba energie na nucené větrání Q,fuel,F:	0,805 GJ	0,224 MWh	2 kWh/m2
Pomocná energie na nucené větrání Q,aux,F:	---	---	---
Dodaná energie na nuc.větrání za rok EP,F:	0,805 GJ	0,224 MWh	2 kWh/m2
Vyp.spotřeba energie na přípravu TV Q,fuel,W:	11,417 GJ	3,172 MWh	26 kWh/m2
Pomocná energie na přípravu teplé vody Q,aux,W:	0,049 GJ	0,013 MWh	0 kWh/m2
Dodaná energie na přípravu TV za rok EP,W:	11,466 GJ	3,185 MWh	26 kWh/m2
Vyp.spotřeba energie na osvětlení a spotř. Q,fuel,L:	1,007 GJ	0,280 MWh	2 kWh/m2
Dodaná energie na osvětlení za rok EP,L:	1,007 GJ	0,280 MWh	2 kWh/m2
Celková roční dodaná energie Q,fuel=EP:	18,095 GJ	5,026 MWh	41 kWh/m2

Produkce energie:

Energie ze solárních kolektorů za rok Q,SC,e:	18,043 GJ	5,012 MWh	40 kWh/m2
z toho se v budově využije:	9,271 GJ	2,575 MWh	21 kWh/m2

(již zahrnuto v dodané energii na přípravu teplé vody a případně i na vytápění - zde uvedeno jen informativně)

Měrná dodaná energie budovy

Celková roční dodaná energie:	5,026 MWh
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	367,0 m3
Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy:	124,0 m2
Měrná dodaná energie EP,V:	13,7 kWh/(m3.a)
Měrná dodaná energie budovy EP,A:	41 kWh/(m2.a)

Poznámka: Měrná dodaná energie zahrnuje veškerou dodanou energii včetně vlivů účinností tech. systémů.

Rozdělení dodané energie podle energonositelů, primární energie a emise CO2

Energo-nositel	Faktory transformace			Vytápění				Teplá voda			
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2
elektrina ze sítě	3,0	3,2	0,2930	1,3	4,0	4,3	0,4	0,6	1,8	1,9	0,2
obecný energonositel	0,0	1,0	0,0000	---	---	---	---	---	---	---	---
Slunce a jiná energie prostředí	0,0	1,0	0,2930	---	---	---	---	2,6	---	2,6	0,8
SOUČET				1,3	4,0	4,3	0,4	3,2	1,8	4,5	0,9

Energo-nositel	Faktory transformace			Osvětlení				Pom.energie			
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2
elektrina ze sítě	3,0	3,2	0,2930	0,3	0,8	0,9	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
obecný energonositel	0,0	1,0	0,0000	---	---	---	---	---	---	---	---
Slunce a jiná energie prostředí	0,0	1,0	0,2930	---	---	---	---	---	---	---	---
SOUČET				0,3	0,8	0,9	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0

Energo-nositel	Faktory transformace			Nuc.větrání				Chlazení			
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2
elektrina ze sítě	3,0	3,2	0,2930	0,2	0,7	0,7	0,1	---	---	---	---
obecný energonositel	0,0	1,0	0,0000	---	---	---	---	---	---	---	---
Slunce a jiná energie prostředí	0,0	1,0	0,2930	---	---	---	---	---	---	---	---
SOUČET				0,2	0,7	0,7	0,1	---	---	---	---

Energo-nositel	Faktory transformace			Úprava RH				Export elektřiny		
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,el	Q,pN	Q,pC
elektrina ze sítě	3,0	3,2	0,2930	---	---	---	---	---	---	---
obecný energonositel	0,0	1,0	0,0000	---	---	---	---	---	---	---
Slunce a jiná energie prostředí	0,0	1,0	0,2930	---	---	---	---	---	---	---
SOUČET				---	---	---	---	---	---	---

Vysvětlivky: f,pN je faktor neobnovitelné primární energie v kWh/kWh; f,pC je faktor celkové primární energie v kWh/kWh; f,CO2 je součinitel emisí CO2 v kg/kWh; Q,f je vypočtená spotřeba energie dodávaná na daný účel příslušným energonositelem v MWh/rok; Q,el je produkce elektřiny v MWh/rok; Q,pN je neobnovitelná primární energie a Q,pC je celková primární energie použitá na daný účel příslušným energonositelem v MWh/rok a CO2 jsou s tím spojené emise CO2 v t/rok.

Součty pro jednotlivé energonositele:	Q,f [MWh/a]	Q,pN [MWh/a]	Q,pC [MWh/a]	CO2 [t/a]
elektrina ze sítě	2,451	7,353	7,843	0,718

obecný energonositel	---	---	---	---
Slunce a jiná energie prostředí	2,575	---	2,575	0,755
SOUČET	5,026	7,353	10,419	1,473

Vysvětlivky: Q,f je energie dodaná do budovy příslušným energonositelem v MWh/rok; Q,pN je neobnovitelná primární energie a Q,pC je celková primární energie použitá příslušným energonositelem v MWh/rok a CO2 jsou s tím spojené emise CO2 v t/rok.

Měrná primární energie a emise CO2 budovy

Emise CO2 za rok:	1,473 t	
Celková primární energie za rok:	10,419 MWh	37,507 GJ
Neobnovitelná primární energie za rok:	7,353 MWh	26,471 GJ
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	367,0 m3	
Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy:	124,0 m2	
Měrné emise CO2 za rok (na 1 m3):	4,0 kg/(m3.a)	
Měrná celková primární energie E,pC,V:	28,4 kWh/(m3.a)	
Měrná neobnovitelná primární energie E,pN,V:	20,0 kWh/(m3.a)	
Měrné emise CO2 za rok (na 1 m2):	12 kg/(m2.a)	
Měrná celková primární energie E,pC,A:	84 kWh/(m2.a)	
Měrná neobnovitelná primární energie E,pN,A:	59 kWh/(m2.a)	

Protokol k průkazu energetické náročnosti budovy

Účel zpracování průkazu

<input checked="" type="checkbox"/> Nová budova	Budova užívaná orgánem veřejné moci
Prodej budovy nebo její části	Pronájem budovy nebo její části
Větší změna dokončené budovy	
Jiný účel zpracování:	

Základní informace o hodnocené budově

Identifikační údaje budovy	
Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ)	Jalová 18, 695 01 Hodonín
Katastrální území:	Hodonín
Parcelní číslo:	1234/1
Datum uvedení budovy do provozu (nebo předpokládané datum uvedení do provozu):	2014
Vlastník nebo stavebník:	Jan Novák
Adresa:	Pekařská 3116, 73801 Frýdek-Místek
IČ:	
Tel./e-mail:	

Typ budovy		
<input checked="" type="checkbox"/> Rodinný dům	Bytový dům	Budova pro ubytování a stravování
Administrativní budova	Budova pro zdravotnictví	Budova pro vzdělávání
Budova pro sport	Budova pro obchodní účely	Budova pro kulturu
Jiný druh budovy:		

Geometrické charakteristiky budovy		
Parametr	jednotky	hodnota
Objem budovy V (objem částí budovy s upravovaným vnitřním prostředím vymezený vnějšími povrchy konstrukcí obálky budovy)	[m ³]	367,0
Celková plocha obálky budovy A (součet vnějších ploch konstrukcí ohraničujících objem budovy V)	[m ²]	326,6
Objemový faktor tvaru budovy A/V	[m ² /m ³]	0,89
Celková energeticky vztažná plocha budovy A _c	[m ²]	124,0

Druhy energie (energonositele) užívané v budově	
Hnědé uhlí	Černé uhlí
Topný olej	Propan-butan/LPG
Kusové dřevo, dřevní štěpka	Dřevěné peletky
Zemní plyn	<input checked="" type="checkbox"/> Elektřina
Soustava zásobování tepelnou energií (dálkové teplo): <i>podíl OZE:</i> <i>do 50 % včetně,</i> <i>nad 50 do 80 %,</i> <i>nad 80 %,</i>	
<input checked="" type="checkbox"/> Energie okolního prostředí (např. sluneční energie): <i>účel:</i> <i>na vytápění,</i> <input checked="" type="checkbox"/> <i>pro přípravu teplé vody,</i> <i>na výrobu elektrické energie,</i>	
<input checked="" type="checkbox"/> Jiná paliva nebo jiný typ zásobování:	

Druhy energie dodávané mimo budovu		
Elektřina	Teplo	<input checked="" type="checkbox"/> Žádné

Informace o stavebních prvcích a konstrukcích a technických systémech

A) stavební prvky a konstrukce

a.1) požadavky na součinitel prostupu tepla

Konstrukce obálky budovy	Plocha A_j	Součinitel prostupu tepla			Číselník tepl. redukce b_j	Měrná ztráta prostupem tepla $H_{T,j}$
		Vypočtená hodnota U_j	Referenční hodnota $U_{N,rc,j}$	Splněno		
	$[m^2]$	$[W/(m^2.K)]$	$[W/(m^2.K)]$	[ano/ne]	[-]	$[W/K]$
Obvodová stěna	155,50	0,19	0,30	ANO	0,92	26,6
Střecha	45,90	0,15	0,24	ANO	1,00	6,9
Podlaha	93,00	0,21	0,45	ANO	0,59	11,6
Otvorová výplň	32,19	0,80	1,5	ANO	1,15	29,6
Celkem	326,6	x	x	x	x	74,6

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

a.2) požadavky na průměrný součinitel prostupu tepla

Zóna	Převažující návrhová vnitřní teplota	Objem zóny	Referenční hodnota průměrného součinitele prostupu tepla zóny $U_{em,R,j}$	Součin
	$\vartheta_{im,j}$	V_j		$V_j \cdot U_{em,R,j}$
	$[^{\circ}C]$	$[m^3]$	$[W/(m^2.K)]$	$[W.m/K]$
RD-VYTÁPĚNÝ	20,0	367,0	0,37	135,79
Celkem	x	367,0	x	135,79

Budova	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy		
	Vypočtená hodnota U_{em} ($U_{em} = H_T/A$)	Referenční hodnota $U_{em,R}$ ($U_{em,R} = \Sigma(V_j \cdot U_{em,R,j})/V$)	Splněno
	$[W/(m^2.K)]$	$[W/(m^2.K)]$	[ano/ne]
Budova jako celek	0,22	0,37	ano

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno u nové budovy, budovy s téměř nulovou spotřebou energie a u větší změny dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. a) a písm.b).

B) technické systémy**b.1.a) vytápění**

Hodnocená budova/zóna	Typ zdroje	Energo-nositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na vytápění	Jmenovitý tepelný výkon	Účinnost výroby energie zdrojem tepla ²⁾		Účinnost distribuce energie na vytápění $\eta_{H,dis}$	Účinnost sdílení energie na vytápění $\eta_{H,em}$
					$\eta_{H,gen}$	COP		
	[-]	[-]	[%]	[kW]	[%]	[-]	[%]	[%]
Referenční budova	x¹⁾	x	x	x	80	--	85	80
Hodnocená budova/zóna:								
RD-VYTÁPĚNÝ	obecný zdroj tepla (např. kotel)	elektrina ze sítě	20,0		93		98	98
RD-VYTÁPĚNÝ	obecný zdroj tepla (např. kotel)	elektrina ze sítě	80,0		93		98	98

Poznámka: ¹⁾ symbol **x** znamená, že není nastaven požadavek na referenční hodnotu

²⁾ v případě soustavy zásobování tepelnou energií se nevyplňuje

b.1.b) požadavky na účinnost technického systému k vytápění

Hodnocená budova/zóna	Typ zdroje	Účinnost výroby energie zdrojem tepla	Účinnost výroby energie referenčního zdroje tepla	Požadavek splněn
		$\eta_{H,gen}$ nebo $COP_{H,gen}$	$\eta_{H,gen,rq}$ nebo $COP_{H,gen}$	
	[-]	[%]	[%]	[ano/ne]

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

b.2.a) chlazení

Hodnocená budova/zóna	Typ systému chlazení	Energonositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na chlazení	Jmenovitý chladicí výkon	Chladicí faktor zdroje chladu $EER_{C,gen}$	Účinnost distribuce energie na chlazení $\eta_{C,dis}$	Účinnost sdílení energie na chlazení $\eta_{C,em}$
	[-]	[-]	[%]	[kW]	[-]	[%]	[%]
Referenční budova	x	x	x	x			
Hodnocená budova/zóna:							

b.2.b) požadavky na účinnost technického systému k chlazení

Hodnocená budova/zóna	Typ systému chlazení	Chladicí faktor zdroje chladu $EER_{C,gen}$	Chladicí faktor referenčního zdroje chladu $EER_{C,gen}$	Požadavek splněn
	[-]	[-]	[-]	[ano/ne]

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

b.3) větrání

Hodnocená budova/zóna	Typ větracího systému	Energonositel	Tepelný výkon	Chladicí výkon	Pokrytí dílčí potřeby energie na větrání	Jmen. elektr. příkon systému větrání	Jmen. objem. průtok větracího vzduchu	Měrný příkon ventilátoru nuceného větrání SFP_{ahu}
	[-]	[-]	[kW]	[kW]	[%]	[kW]	[m ³ /hod]	[W.s/m ³]
Referenční budova	x	x	x	x	x	x	x	1750
Hodnocená budova/zóna:								
RD-VYTÁPĚNÝ	nucené větrání	elektrina ze sítě			100,0		175,00	750

b.4) úprava vlhkosti vzduchu

Hodnocená budova/zóna	Typ systému vlhčení	Energono- sitel	Jmenovitý elektrický příkon	Jmenovitý tepelný výkon	Pokrytí dílčí dodané energie na úpravu vlhkosti	Účinnost zdroje úpravy vlhkosti systému vlhčení $\eta_{RH+,gen}$
	[-]	[-]	[kW]	[kW]	[%]	[%]
Referenční budova	x	x	x	x	x	
Hodnocená budova/zóna:						

Hodnocená budova/zóna	Typ systému odvlhčení	Energono- sitel	Jmen. elektr. příkon	Jmen. tepelný výkon	Pokrytí dílčí potřeby energie na úpravu odvlhčení	Jmen. chladicí výkon	Účinnost zdroje úpravy vlhkosti systému odvlhčení $\eta_{RH-,gen}$
	[-]	[-]	[kW]	[kW]	[%]	[kW]	[%]
Referenční budova	x	x	x	x	x	x	
Hodnocená budova/zóna:							

b.5.a) příprava teplé vody (TV)

Hodnocená budova/zóna	Systém přípravy TV v budově	Energono- sitel	Pokrytí dílčí potřeby energie na přípravu teplé vody	Jmen. příkon pro ohřev TV	Objem zásobníku TV	Účinnost zdroje tepla pro přípravu teplé vody ¹⁾		Měrná tepelná ztráta zásobníku teplé vody $Q_{W,st}$	Měrná tepelná ztráta rozvodů teplé vody $Q_{W,dis}$
						$\eta_{W,gen}$	COP		
	[-]	[-]	[%]	[kW]	[litry]	[%]	[-]	[Wh/l.d]	[Wh/m.d]
Referenční budova	x	x	x	x	x	85	--		150,0
Hodnocená budova/zóna:									
RD-VYTÁPĚNÝ	solární kolektory	Slunce	82,3		467			7,1	5,0
RD-VYTÁPĚNÝ	obecný zdroj tepla (např. kotel)	elektrina ze sítě	17,7			93			0,0

Poznámka: ¹⁾ v případě soustavy zásobování tepelnou energií se nevyplňuje

b.5.b) požadavky na účinnost technického systému k přípravě teplé vody

Hodnocená budova/zóna	Typ systému k přípravě teplé vody	Účinnost zdroje tepla pro přípravu teplé vody $\eta_{W,gen}$ nebo $COP_{W,gen}$	Účinnost referenčního zdroje tepla pro přípravu teplé vody $\eta_{W,gen,rq}$ nebo $COP_{W,gen}$	Požadavek splněn
	[-]	[%]	[%]	[ano/ne]

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

b.6) osvětlení

Hodnocená budova/zóna	Typ osvětlovací soustavy	Pokrytí dílčí potřeby energie na osvětlení	Celkový elektrický příkon osvětlení budovy	Průměrný měrný příkon pro osvětlení vztažený k osvětlenosti zóny $P_{L,lx}$
	[-]	[%]	[kW]	[W/(m ² .lx)]
Referenční budova	x	x	x	0,05
Hodnocená budova/zóna:				
RD-VYTÁPĚNÝ		100	0,1	0,02

Energetická náročnost hodnocené budovy

a) seznam uvažovaných zón a dílčí dodané energie v budově

Hodnocená budova/zóna	Vytápění EP _H	Chlazení EP _C	Nucené větrání EP _F		Příprava teplé vody EP _W	Osvětlení EP _L	Výroba z OZE nebo kombinované výroby elektřiny a tepla	
			Bez úpravy vlhčení	S úpravou vlhčením			Pro budovu	Pro budovu i dodávku mimo budovu
RD-VYTÁPĚNÝ	×		×		×	×	×	

b) dílčí dodané energie

ř.			Vytápění		Chlazení		Větrání		Úprava vlhkosti vzduchu		Příprava teplé vody		Osvětlení	
			Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova
(1)	Potřeba energie	[MWh/rok]	5,670	1,215			x	x			3,130	3,130	x	x
(2)	Vypočtená spotřeba energie	[MWh/rok]	10,422	1,338			0,585	0,224			3,682	3,172	0,741	0,280
(3)	Pomocná energie	[MWh/rok]										0,013		
(4)	Dílčí dodaná energie (ř.4)=(ř.2)+(ř.3)	[MWh/rok]	10,422	1,338			0,585	0,224			3,682	3,185	0,741	0,280
(5)	Měrná dílčí dodaná energie na celkovou energeticky vztažnou plochu (ř.4) / m ²	[kWh/(m ² .rok)]	84	11			5	2			30	26	6	2

c) výroba energie umístěná v budově, na budově nebo na pomocných objektech

Typ výroby	Využitelnost vyrobené energie	Vyrobená energie	Faktor celkové primární energie	Faktor neobnov. primární energie	Celková primární energie	Neobnov. primární energie
jednotky		[MWh/rok]	[-]	[-]	[MWh/rok]	[MWh/rok]
Kogenerační jednotka EP _{CHP} - teplo	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Kogenerační jednotka EP _{CHP} - elektřina	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Fotovoltaické panely EP _{PV} - elektřina	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Solární termické systémy Q _{H,sc,sys} - teplo	Budova	2,575	1,0	0,0	2,575	0,000
	Dodávka mimo budovu					
Jiné	Budova					
	Dodávka mimo budovu					

d) rozdělení dílčích dodaných energií, celkové primární energie a neobnovitelné primární energie podle energonositelů

Energonositel	Dílčí vypočtená spotřeba energie / Pomocná energie	Faktor celkové primární energie	Faktor neobnovitelné primární energie	Celková primární energie	Neobnovitelná primární energie
	[MWh/rok]	[-]	[-]	[MWh/rok]	[MWh/rok]
elektřina ze sítě	2,451	3,2	3,0	7,843	7,353
obecný energonositel		0,0	0,0		0,000
Slunce a jiná energie prostředí	2,575	1,0	0,0	2,575	0,000
Celkem	5,026	x	x	10,419	7,353

e) požadavek na celkovou dodanou energii

(6)	Referenční budova	[MWh/rok]	15,430	Splněno (ano/ne)	ano
(7)	Hodnocená budova		5,026		
(8)	Referenční budova	[kWh/m ² .rok]	124		
(9)	Hodnocená budova		41		

f) požadavek na neobnovitelnou primární energii

(10)	Referenční budova	[MWh/rok]	19,492	Splněno (ano/ne)	ano
(11)	Hodnocená budova		7,353		
(12)	Referenční budova (ř.10 / m ²)	[kWh/m ² .rok]	157		
(13)	Hodnocená budova (ř.11 / m ²)		59		

g) primární energie hodnocené budovy

(14)	Celková primární energie	[MWh/rok]	10,419
(15)	Obnovitelná primární energie (ř.14 - ř.11)	[MWh/rok]	3,066
(16)	Využití obnovitelných zdrojů energie z hlediska primární energie (ř.15 / ř.14 x 100)	[%]	29,4

h) hodnoty pro vytvoření hranic klasifikačních tříd

Horní hranici třídy C odpovídají	Celková dodaná energie	[MWh/rok]	15,430
	Neobnovitelná primární energie	[MWh/rok]	19,492
	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy	[W/m ² .K]	0,37
	Dílčí dodané energie: vytápění	[MWh/rok]	10,422
	chlazení	[MWh/rok]	
	větrání	[MWh/rok]	0,585
	úprava vlhkosti vzduchu	[MWh/rok]	
	příprava teplé vody	[MWh/rok]	3,682
	osvětlení	[MWh/rok]	0,741

Tabulka h) obsahuje hodnoty, které se použijí pro vytvoření hranic klasifikačních tříd podle přílohy č. 2.

Analýza technické, ekonomické a ekologické proveditelnosti alternativních systémů dodávek energie u nových budov a u větší změny dokončených budov

Alternativní systémy	Posouzení proveditelnosti			
	Místní systémy dodávky energie využívající energii z OZE	Kombinovaná výroba elektřiny a tepla	Soustava zásobování tepelnou energií	Tepelné čerpadlo
Technická proveditelnost				
Ekonomická proveditelnost				
Ekologická proveditelnost				
Doporučení k realizaci a zdůvodnění				
Datum vypracování analýzy				
Zpracovatel analýzy				
Energetický posudek	Povinnost vypracovat energetický posudek			
	Energetický posudek je součástí analýzy			
	Datum vypracování energetického posudku			
	Zpracovatel energetického posudku			

Doporučená technicky a ekonomicky vhodná opatření pro snížení energetické náročnosti budovy

Popis opatření	Předpokládaný průměrný součinitel prostupu tepla	Předpokládaná dodaná energie	Předpokládaná neobnovitelná primární energie	Předpokládaná úspora celkové dodané energie	Předpokládaná úspora neobnovitelné primární energie
	[W/(m ² .K)]	[MWh/rok]	[MWh/rok]	[MWh/rok]	[MWh/rok]
<u>Stavební prvky a konstrukce budovy:</u>					
		x	x		
<u>Technické systémy budovy:</u>					
vytápění:	x		x		
chlazení:	x		x		
větrání:	x		x		
úprava vlhkosti vzduchu:	x		x		
příprava teplé vody:	x		x		
osvětlení:	x		x		
<u>Obsluha a provoz systémů budovy:</u>					
	x	x	x		
<u>Ostatní - uveďte jaké:</u>					
	x	x	x		
Celkem	x				

Opatření	Posouzení vhodnosti opatření			
	Stavební prvky a konstrukce budovy	Technické systémy budovy	Obsluha a provoz systémů budovy	Ostatní - uvést jaké:
Technická vhodnost				
Funkční vhodnost				
Ekologická vhodnost				
Doporučení k realizaci a zdůvodnění				
Datum vypracování doporučených opatření				
Zpracovatel analýzy				
Energetický posudek	Energetický posudek je součástí analýzy			
	Datum vypracování energetického posudku			
	Zpracovatel energetického posudku			

Závěrečné hodnocení energetického specialisty

Nová budova nebo budova s téměř nulovou spotřebou energie	
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 1	Ano
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	A
Větší změna dokončené budovy nebo jiná změna dokončené budovy	
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. a)	
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. b)	
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. c)	
• Plnění požadavků na energetickou náročnost budovy se nevyžaduje	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	
Budova užívaná orgánem veřejné moci	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	
Prodej nebo pronájem budovy nebo její části	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	
Jiný účel zpracování průkazu	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	

Identifikační údaje energetického specialisty, který zpracoval průkaz

Jméno a příjmení	Marek Vokoun
Číslo oprávnění MPO	
Podpis energetického specialisty	

Datum vypracování průkazu

Datum vypracování průkazu	27.11.2013
---------------------------	------------

PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

vydaný podle zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, a vyhlášky č. 78/2013 Sb., o energetické náročnosti budov

Ulice, číslo: Jalová 18

PSČ, místo: 695 01 Hodonín

Typ budovy: Rodinný dům

Plocha obálky budovy: 326,6 m²

Objemový faktor tvaru A/V: 0,89 m²/m³

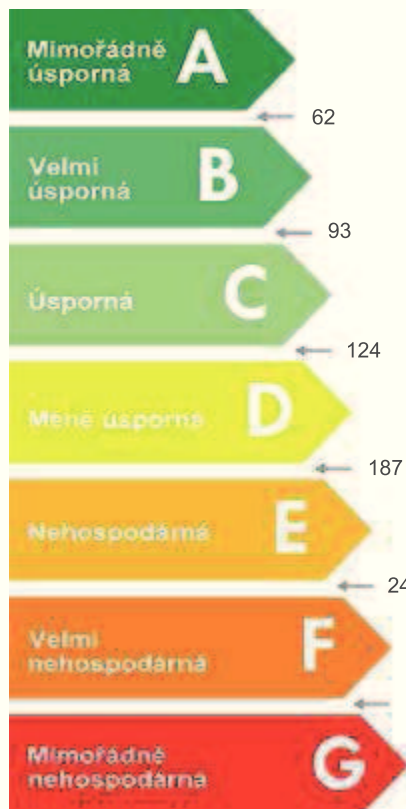
Energeticky vztážná plocha: 124,0 m²

ENERGETICKÁ NÁROČNOST BUDOVY

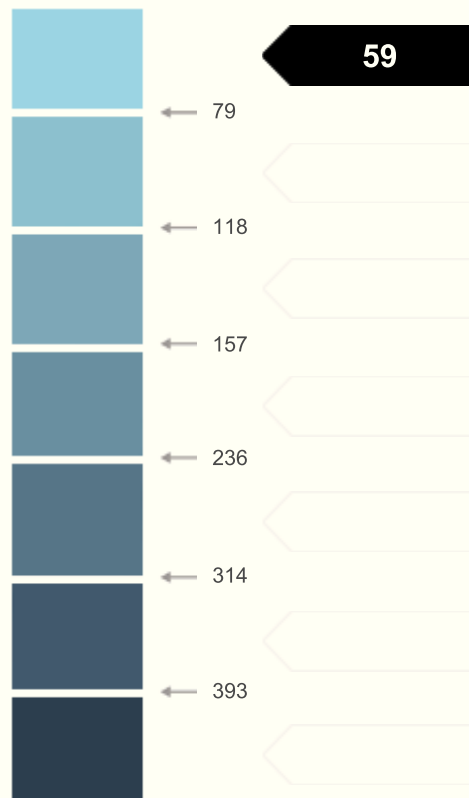
Celková dodaná energie
(Energie na vstupu do budovy)

Neobnovitelná primární energie
(Vliv provozu budovy na životní prostředí)

Měrné hodnoty kWh/(m²·rok)



41 A



59

Hodnoty pro celou budovu
MWh/rok

5,026

7,353

DOPORUČENÁ OPATŘENÍ

Opatření pro	Stanovena	Popis opatření je v protokolu průkazu a vyhodnocení jejich dopadu na enegetickou náročnost je znázorněno šipkou Doporučení
Vnější stěny:		
Okna a dveře:		
Střechu:		
Podlahu:		
Vytápění:		
Chlazení/klimatizaci:		
Větrání:		
Přípravu teplé vody:		
Osvětlení:		
Jiné:		

PODÍL ENERGOONOSITELŮ NA DODANÉ ENERGII

Hodnoty pro celou budovu
MWh/rok



■ Elektřina ze sítě: 2,5
■ Slunce a energie prostředí: 2,6

UKAZATELE ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

	Obálka budovy	Vytápění	Chlazení	Větrání	Úprava vlhkosti	Teplá voda	Osvětlení
	U_{em} W/(m²·K)	Dílčí dodané energie		Měrné hodnoty		kWh/(m²·rok)	
A	0,22	11		2			2
B							
C						26	
D							
E							
F							
G							
Hodnoty pro celou budovu MWh/rok		1,34		0,22		3,18	0,28

Zpracovatel: Marek Vokoun
Kontakt: Pekařská 3116
73801 Frýdek-Místek

Osvědčení č.:
Vyhotoveno dne: 27.11.2013
Podpis:

Příloha 04

Diplomová práce

Marek Vokoun

**ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY
DLE ČSN 73 0540 „TEPELNÁ OCHRANA BUDOV“**

Protokol k energetickému štítku obálky budovy

Identifikační údaje

Druh stavby	Rodinný dům
Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ)	Jalová 18, 695 01 Hodonín
Katastrální území a katastrální číslo	Hodonín, č. kat. 1234/1
Provozovatel, popř. budoucí provozovatel	
Vlastník nebo společenství vlastníků, popř. stavebník	Jan Novák
Adresa	Pekařská 3116, 73801 Frýdek-Místek
Telefon/E-mail	

Charakteristika budovy

Objem budovy V - vnější objem vytápěné zóny budovy, nezahrnuje lodžie, římsy, atiky a základy	367,0 m ³
Celková plocha A - součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí ohraničujících objem budovy	326,6 m ²
Objemový faktor tvaru budovy A / V	0,89 m ² /m ³
Typ budovy	nová obytná
Převažující vnitřní teplota v otopném období ϑ_{im}	20,0 °C
Venkovní návrhová teplota v zimním období ϑ_e	-15,0 °C

Charakteristika energeticky významných údajů ochlazovaných konstrukcí

Ochlazovaná konstrukce	Plocha A_i [m ²]	Součinitel (činitel) prostupe tepla U_i ($\sum \psi_{k,l_k} + \sum \chi_j$) [W/(m ² ·K)]	Požadovaný (doporučený) součinitel prostupe tepla U_N (U_{rec}) [W/(m ² ·K)]	Činitel teplotní redukce b_i [-]	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla H_{Ti} = A_i · U_i · b_i [W/K]
Obvodová stěna	155,5	0,19	0,36 ()	0,92	26,6
Střecha	45,9	0,15	0,24 ()	1,00	6,9
Podlaha	93,0	0,21	0,45 ()	0,59	11,6
Otvorová výplň	32,2	0,80	1,52 ()	1,15	29,6
Celkem	326,6				74,6

Konstrukce ☒ splňují požadavky na součinitele prostupu tepla podle ČSN 73 0540-2.

Stanovení prostupu tepla obálky budovy

Měrná ztráta prostupem tepla H_T	W/K	74,6
Průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em} = H_T / A$	W/(m²·K)	0,22
Požadavek ČSN 730540-2 byl stanoven: na základě hodnoty $U_{em,N,20}$ a působících teplot		
Výchozí požadavek na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 pro rozmezí Δt_{in} od 18 do 22 °C $U_{em,N,20}$	W/(m ² ·K)	0,46
Doporučený součinitel prostupu tepla $U_{em,rec}$	W/(m ² ·K)	0,34
Požadovaný součinitel prostupu tepla $U_{em,N}$	W/(m²·K)	0,46

Požadavek na stavebně energetickou vlastnost budovy je splněn.

Klasifikační třídy prostupu tepla obálky hodnocené budovy

Hranice klasifikačních tříd	Veličina	Jednotka	Hodnota
A - B	$0,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,23
B - C	$0,75 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,35
C - D	$U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,46
D - E	$1,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,69
E - F	$2,0 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,92
F - G	$2,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	1,15

Klasifikace: A - velmi úsporná

Datum vystavení energetického štítku obálky budovy:

27.11.2013

Zpracovatel energetického štítku obálky budovy:

Marek Vokoun

IČ:

Zpracoval: Marek Vokoun

Podpis:

Tento protokol a stavebně energetický štítek obálky budovy odpovídá směrnici evropského parlamentu a rady č. 2002/91/ES a prEN 15217. Byl vypracován v souladu s ČSN 73 0540-2 a podle projektové dokumentace stavby dodané objednatelem.

ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY

Rodinný dům Jalová 18, 695 01 Hodonín				Hodnocení obálky budovy		
Celková podlahová plocha $A_c = 124,0 \text{ m}^2$				stávající	doporučení	
<div><div>CI Velmi úsporná</div><div><div><div>A</div><div>0,5</div><div>B</div><div>0,75</div><div>C</div><div>1,0</div><div>D</div><div>1,5</div><div>E</div><div>2,0</div><div>F</div><div>2,5</div><div>G</div></div><div>Mimořádně ne hospodárná</div></div></div>				0,48		
KLASIFIKACE						
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy U_{em} ve $\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$				$U_{em} = H_T / A$	0,22	
Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla obálky budovy podle ČSN 73 0540-2				$U_{em,N}$ ve $\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$	0,46	
Klasifikační ukazatele CI a jim odpovídající hodnoty U_{em}						
CI	0,50	0,75	1,00	1,50	2,00	2,50
U_{em}	0,23	0,35	0,46	0,69	0,92	1,15
Platnost štítku do:			Datum vystavení štítku: 27.11.2013			
Štítek vypracoval(a):		Marek Vokoun (Kvalifikace)				

Příloha 05

Diplomová práce

Marek Vokoun

VÝPOČET SCHODIŠTĚ

VÝPOČET SCHODIŠTĚ

Postup výpočtu

Schodiště je navrženo jako točité vlevo, tvaru U.

Konstrukční výška podlaží	kv	2975mm
Půdorysné rozměry schodišťového prostoru š/d		2,375m/3,110m
Minimální šířka stupně		210mm
Minimální šířka stupnice		250mm
Max počet stupňů	n _{max}	18
Sklon schodiště	α	33°

Tab. 01 Předpoklady výpočtu schodiště.

$$h = \frac{kv}{n} = \frac{2975}{17} = \underline{\underline{175mm}}$$

$$2h + b = 630mm$$

$$b = 630 - 2h = 600 - 350 = \underline{\underline{250mm}}$$

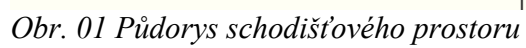
$$h_1 = 1500 + \frac{750}{\cos \alpha} = 1500 + \frac{750}{\cos 33^\circ} = \underline{\underline{2395mm}}$$

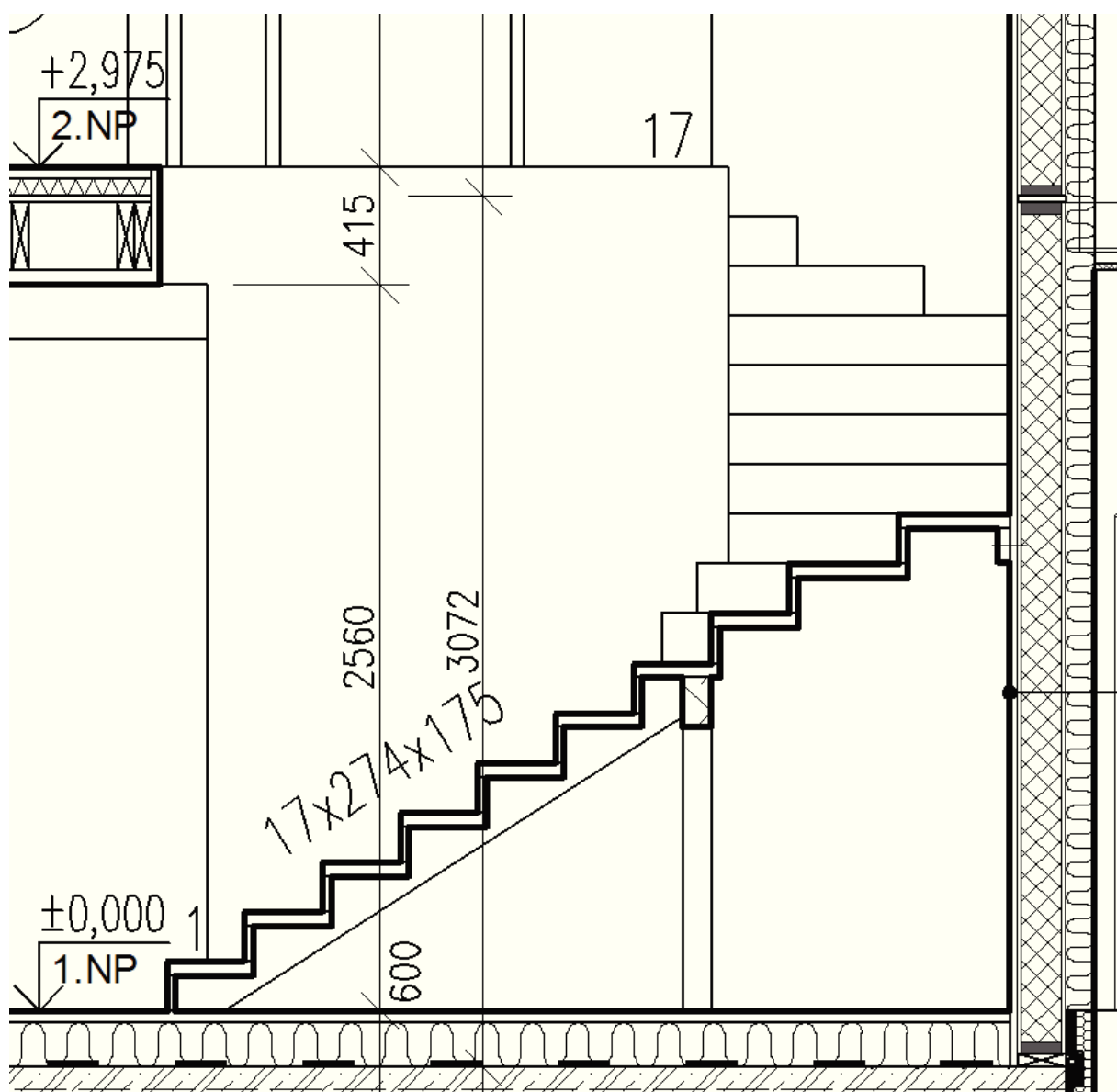
$$h_2 = 750 + 1500 \cdot \cos \alpha = 750 + 1500 \cdot \cos 33^\circ = \underline{\underline{2008mm}}$$

Vypočtené parametry schodiště

Konstrukční výška podlaží	kv	2975mm
Půdorysné rozměry schodišťového prostoru š/d		2,375m/3,110m
Šířka stupně		250mm
Šířka stupnice	b	250mm
Výška stupně	h	175mm
Počet stupňů	n	17
Sklon schodiště	α	33°
Podchodná výška	h1	2395mm
Průchodná výška	h2	2008mm

Tab. 02 Parametry navrženého schodiště.





Obr. 02 Řez schodišťovým prostorem

Příloha 06

Diplomová práce

Marek Vokoun

**VZDUCHOTECHNICKÁ JEDNOTKA
TECHNICKÉ LISTY**

DUPLEX R4

kompaktní větrací jednotky s možností
cirkulace vzduchu pro větrání,
chlazení a teplovzdušné vytápění

REGULÁTOR CP RD

grafický
displej

nastavení
režimů,
programování
provozu
jednotky



Regulátor typu CP RD

kabelové propojení
slaboproudé



připojení
k internetu
(standardně)

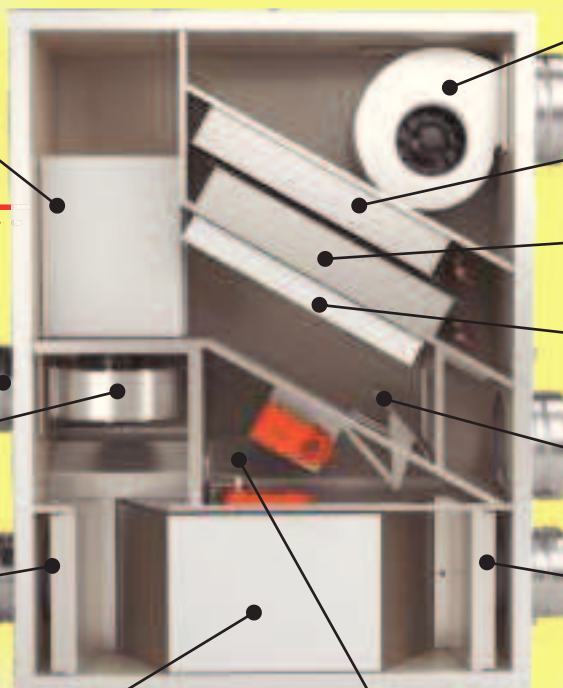
digitální
regulační modul
RD4 s web-serverem

kruhová připojovací
hrdla 5 ks

EC ventilátor
odpadního vzduchu

předfiltr e₁

protiproudý rekuperační
výměník s účinností
až 93 %



cirkulační
nízkootáčkový
EC ventilátor

volitelně výparník
pro strojní nebo
chladič pro
vodní chlazení

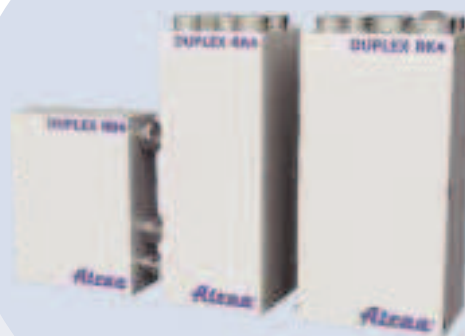
nízkoteplotní
teplovodní ohřívač

filtr cirkulačního
a přiváděného
vzduchu G4, F7

směšovací
a uzavírací klapka
se servopohonem

filtr odpadního
vzduchu G4

vestavěná dvojitá klapka by-passu
se servopohonem



DUPLEX RB4



Atrea

VĚTRÁNÍ A VYTÁPĚNÍ RODINNÝCH DOMŮ A BYTŮ

ATREA s.r.o., V Aleji 20
466 01 Jablonec n. N.
Česká republika



www.atrea.cz

Tel.: +420 483 368 133
Fax: +420 483 368 112
E-mail: rd@atrea.cz

VĚTRACÍ A VYTÁPĚCÍ SYSTÉM ATREA

VĚTRACÍ SYSTÉM ATREA

Popis systému

Vzduchotechnický systém s jednotkou řady DUPLEX R4 zajišťuje ve všech variantách instalace rovnotlaké větrání s rekuperací tepla. Správně navržený větrací systém zajišťuje přísuv čerstvého filtrovaného vzduchu do každé obytné místnosti a kuchyně a současně odtah odpadního vzduchu ze sociálních zařízení, WC, koupelny a kuchyně. Díky unikátnímu systému cirkulace vnitřního vzduchu v objektu je možné zajistit dohřev po rekuperaci, rozvod tepelných vnitřních zisků po objektu, chlazení nebo toplovzdušné vytápění bez nutnosti další otopné soustavy.

Společnost ATREA nabízí tento systém jako kompletní stavebnici, skládající se z těchto hlavních součástí:

- toplovzdušné vytápěcí a větrací jednotky s rekuperací tepla řady DUPLEX R4
- tepelná čerpadla a akumulční zásobníky
- kompletní systém měření a regulace s možností ovládání i dalších částí systému (např. zónové klapky, zemní výměníky tepla, tepelná čerpadla atd.) vč. připojení přes internet
- ucelený systém vzduchotechnických rozvodů a tvarovek ATREA, vhodný pro všechny požadované varianty

Použití nejen v nízkoenergetických a pasivních domech

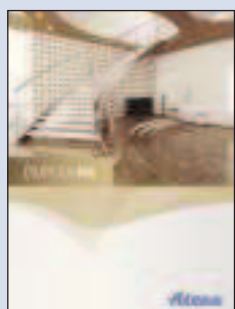
Díky možnostem okruhu cirkulace je možnost využití v široké škále aplikací, ve kterých DUPLEX R4 zajišťuje rovnotlaké větrání s rekuperací tepla.

- Rovnotlaké větrání a chlazení – temperování pokrývá nezávislá otopná soustava, DUPLEX R4 při požadavku na rozvod zisků od krbu nebo na chlazení připíná cirkulační okruh
- Toplovzdušné vytápění, větrání a chlazení – systém s jednotkou DUPLEX R4 nahrazuje otopnou soustavu v obytných místnostech – jedná se tak o jediný vzduchotechnický systém, který pokrývá požadavek na temperování pouze pomocí ohřevu vzduchu.

Výkony větrání

norma – předpis		intenzita větrání neobsazené místnosti (h^{-1})	intenzita větrání (h^{-1})	dávka na osobu (m^3/hod)	kuchyně (m^3/hod)	koupelny (m^3/hod)	WC (m^3/hod)
ČSN EN 15655 – Z1	minimální hodnota	0,3	0,3	15	100	50	25
	doporučená hodnota		0,5	25	150	90	50
ČSN EN 15251	1. třída	0,1 – 0,2	0,7	36	100	72	50
	2. třída		0,6	25	72	54	36
	3. třída		0,5	15	50	36	25
ČSN 73 0540 – 2		0,1	0,3 – 0,6	15 – 25	odkaz na jiné předpisy		

Další podklady pro návrh větracího systému ATREA



Marketingový katalog R4



Katalog prvků



www.atrea.cz



CD

Návrhový program

REKUPERACE – CO JE TO?

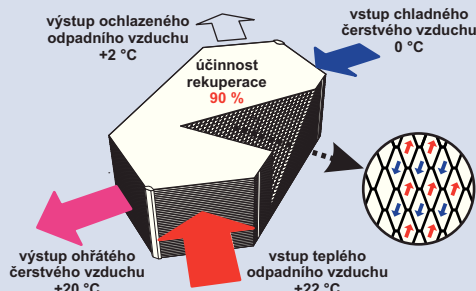
Princip rekuperace

Přes oddělovací stěny výměníku dochází k předávání tepla – v zimě odpadní teplejší vzduch předehřívá přírodní, chladnější. Stejný princip je využíván i v létě pro rekuperaci chladu. V zimním období dochází ke kondenzaci vlhkosti v odpadním vzduchu, tento kondenzát zvyšuje účinnost rekuperace díky zlepšení předávání tepla a průběžně je odváděn do kanalizace.

Význam rekuperace

Energeticky optimalizovaný rekuperační výměník dosahuje vysoce ekonomický poměr nákladů mezi spotřebovanou elektrickou energií (na pohon ventilátorů), vzduchovým výkonem a rekuperací tepla.

Poměr příkonu ventilátorů / zisk rekuperace při větrání dosahuje hodnoty energetické účinnosti 17 – 25, tzn. že na 1 W vložené elektrické energie pro provoz DUPLEX R4 v režimu větrání se zpětně získá až 25 W energie z odpadního vzduchu. **Efektivní poměr 1 : 25.**



POPIS JEDNOTEK DUPLEX R4

Určení

Nová, již 4. generace rekuperačních jednotek DUPLEX se dodává ve dvou základních variantách **DUPLEX RB4** v podstropním provedení a **DUPLEX RA4, RK4** ve stojatém provedení. Jednotky jsou určeny pro komfortní větrání a teplovzdušné vytápění všech typů bytových i občanských staveb, zvláště vhodné jsou pro nízkoenergetické a pasivní rodinné domy a byty v bytových domech.

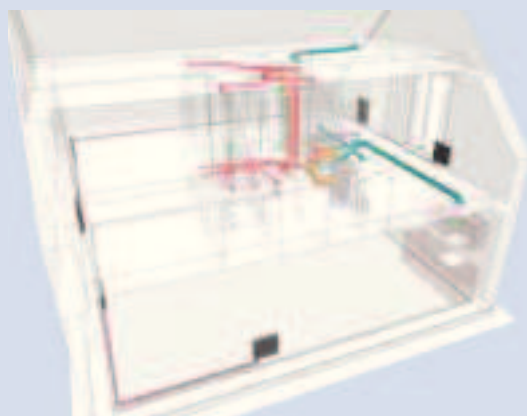
Základní popis

Ve skříni jednotky, která je v provedení s polyuretanovou izolací tl. 30 mm ($U = 0,65 \text{ Wm}^{-2}\text{K}^{-1}$) s potlačením tepelných mostů, je vestavěn vířivý protiproudý rekuperační výměník z plastu (účinnost až 95 %), dva ventilátory typu volného oběžného kola s elektronickým EC řízením včetně řízení konstantního průtoku vzduchu, filtry G4 přívodního i odpadního vzduchu před vstupem do rekuperačního výměníku, automaticky řízená klapka by-passu a cirkulace, regulační modul a přípojovací svorkovnice. Vývody kondenzátu jsou standardně připraveny i pro variantu chlazení. Napojovací hrdla jsou kruhová pro připojení pružných nebo pevných potrubí s potlačením tepelných mostů. Přístup do jednotky otevíracími dveřmi s panty přes zajišťovací západky.

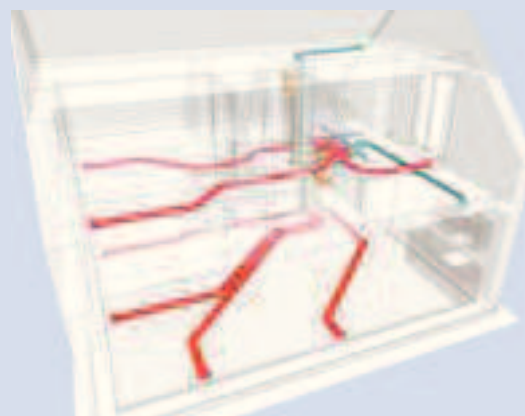
Výhody jednotek

- standardně vestavěné ventilátory s volným oběžným kolem typu EC se vyznačují velmi nízkým příkonem a výbornou regulací otáček
- vyšší výkony jednotek umožňují nárazové intenzivní odvětrání a letní větrání
- účinnost rekuperace až 93 % díky nové generaci protiproudých rekuperačních výměníků
- vynikající tepelně-izolační parametry pláště jednotky s potlačením tepelných mostů
- vestavěný by-pass je standardní součástí jednotky a nevyžaduje přídavný prostor; navíc díky své konstrukci zajišťuje 100 % obtok v režimu by-passu bez vzájemných tepelných přenosů
- standardní regulace splní všechny požadavky řízení, umožňující širokou škálu připojení čidel a dalších vstupů, ovládání uzavíracích a zónových klapek rozvodů, řízení ohřivačů nebo topné soustavy domu atd. a navíc standardně obsahuje vestavěný web-server pro možné **ovládání přes internet**
- univerzální použití od rovnotlakého větrání, větrání s cirkulací, cirkulace s ohřevem, topením a chlazením

TYPICKÉ PŘÍKLADY POUŽITÍ JEDNOTEK DUPLEX R4

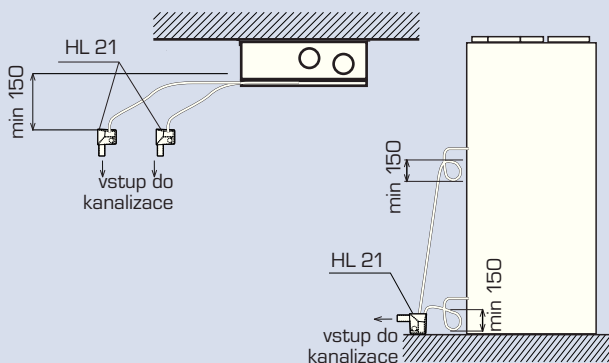


Rovnotlaké větrání a chlazení, temperování zajišťuje nezávislá otopná soustava



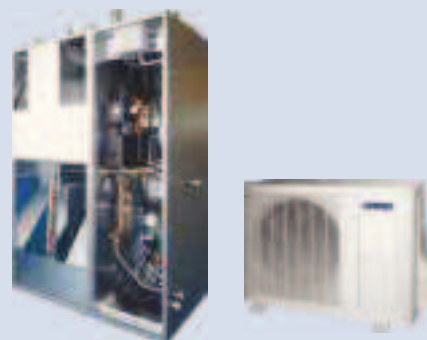
Teplovzdušné vytápění, rovnotlaké větrání a chlazení

ODVOD KONDENZÁTU



Při rekuperaci, zpětném získávání tepla, dochází při ochlazení odpadního vzduchu ke kondenzaci vlhkosti. Voda se sráží na stěnách rekuperačního výměníku, čímž dále zvyšuje účinnost rekuperace. Kondenzát ve směru proudu odváděného vzduchu vytéká z rekuperačního výměníku a je z jednotky DUPLEX odváděn do kanalizace. Pro správnou funkci a odvod je nutné vytvořit oddělení jednotky a kanalizace pomocí sifonu s dostatečnou výškou – doporučuje se min. 150 mm. Možné je i použití malých čerpadel odvodu kondenzátu.

KOMPAKTNÍ JEDNOTKY

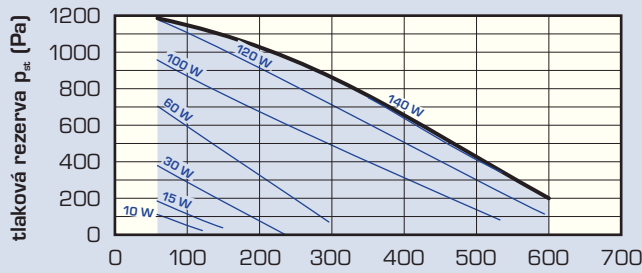


Výrazné zjednodušení projekčních a montážních prací nabízí jednotka DUPLEX ALFA 4V nebo KAPPA 4V. Jedná se o kompaktní zařízení, kdy je k vzduchotechnické jednotce DUPLEX RA4 nebo RK4 integrováno tepelné čerpadlo vzduch – voda a topnářské směšovací sestavy. Nikdo na stavbě nedokáže vše umístit do tak malého prostoru. Odpadají také problémy s chybným umístěním ventilů, výsledek je interiérové zařízení – ozdoba nejen technických místností.

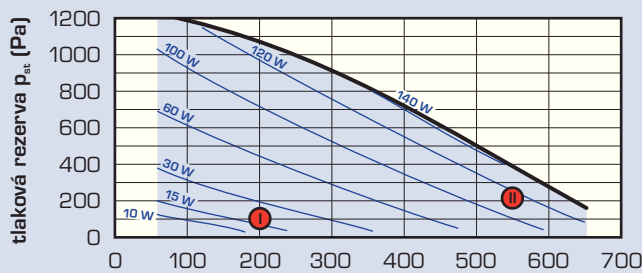
DUPLEX		RA4	RB4	RK4
průměr připojovacích hrdel	mm	ø 160 / ø 200	ø 160 / ø 200	ø 160 / ø 250
hmotnost [dle vybavení]	kg	93–98	76–80	105–113
odvod kondenzátu	mm	2x ø16		
připojovací potrubí ÚT, CHW	mm	20 / 20		
připojovací potrubí CHF	mm	12 / 6		

VENTILÁTOR CÍRKULAČNÍHO VZDUCHU

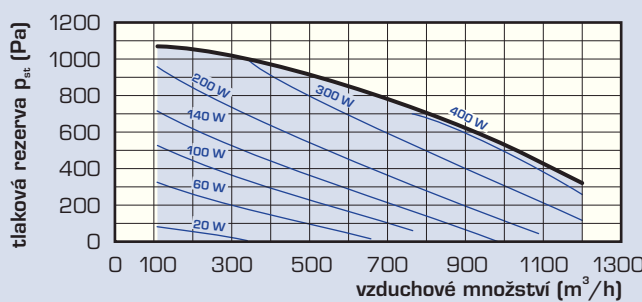
DUPLEX RA4



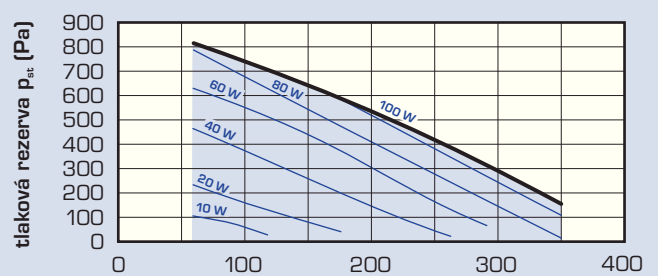
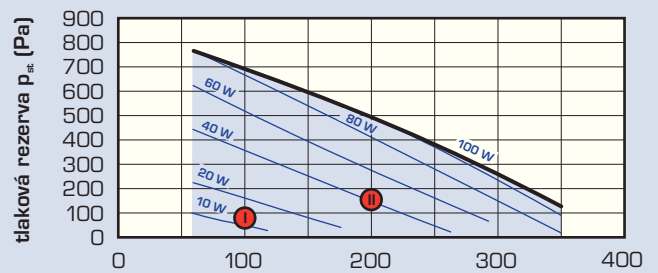
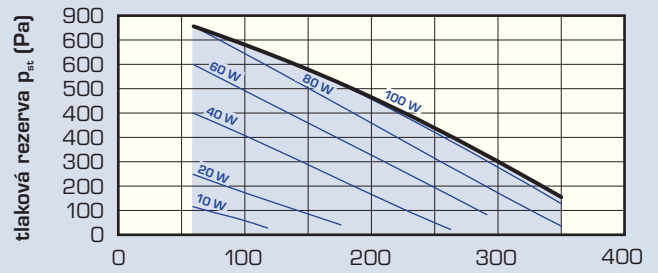
DUPLEX RB4



DUPLEX RK4



VENTILÁTOR ODSÁVANÉHO VZDUCHU

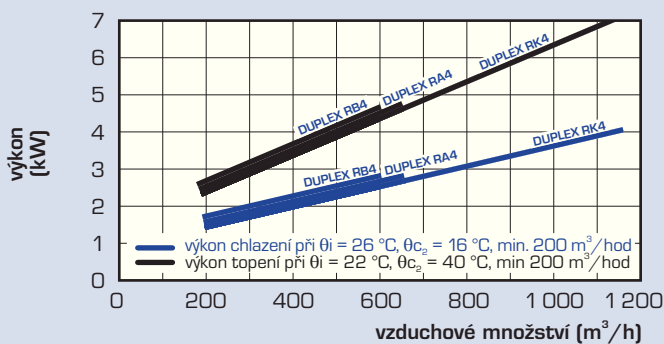


Legenda:

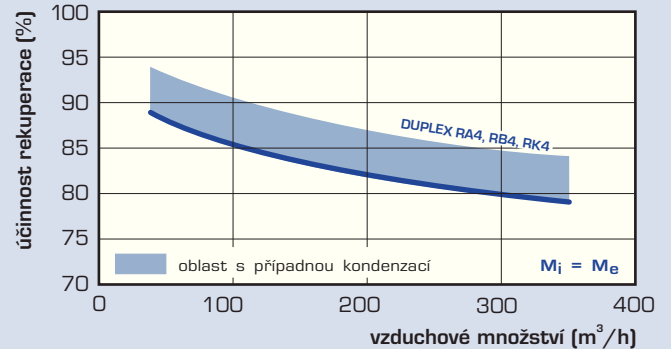
— tlaková rezerva*
— el. příkon ventilátoru

* je uváděna křivka max. tlakové rezervy, jednotky obsahují funkci regulace na konstantní průtok, tzn. že každý ventilátor je automaticky autonomně regulován tak, aby zajistil požadovaný průtok

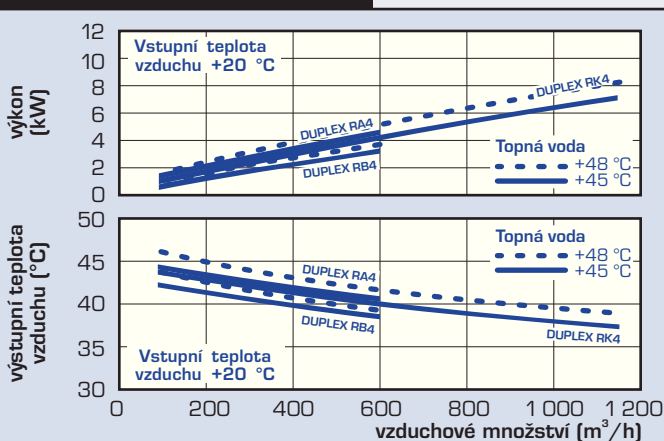
PŘÍMÝ VÝPARNÍK



ÚČINNOST REKUPERACE R4



TEPLOVODNÍ OHŘÍVAČ



HLADINA AKUSTICKÉHO VÝKONU L_w [dB]

			dB(A)	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz
DUPLEX RB4									
cirkulační část	sání	I.	43	61	34	35	30	<25	<25
		II.	57	53	56	51	48	43	35
	výtlak	I.	58	61	51	48	46	40	27
		II.	71	66	70	65	63	60	52
odsávací část	sání	I.	42	48	35	27	<25	<25	<25
		II.	50	53	49	40	34	<25	<25
	výtlak	I.	59	63	56	53	45	28	<25
		II.	72	73	72	67	60	47	38

skříň – hladina akustického výkonu je rovna hladině akustického tlaku L_p + 17,5 dB.

HLADINA AKUSTICKÉHO TLAKU L_p [dB]

			dB(A)	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz
RB4									
RB4	I.	18	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25
	II.	30	30	30	<25	<25	<25	<25	<25

Hladina akustického tlaku je uváděna ve vzdálenosti 3 m.

Pozn.: Uvedený příklad pro jednotku DUPLEX RB4. Hladiny akustického výkonu a tlaku pro konkrétní jednotku DUPLEX R4 a zvolený pracovní bod naleznete v návrhovém programu ATREA.

SYSTÉM REGULACE

RD4 - DIGITÁLNÍ SYSTÉM REGULACE

Základní popis

Digitální řídicí modul typu RD4 představuje nejmodernější způsob řízení jednotky. Zajišťuje všechny základní funkce a současně i obsahuje celou řadu dalších vstupů a výstupů pro propojení s volitelnými čidly (např. snímače CO₂, relativní vlhkosti), signály z místností (WC, koupelna, kuchyně), systémy vytápění včetně uzavíracích ventilů nebo uzavíracími klapkami v rozvodech. Mimo to obsahuje i **web-server** a možnost **připojení k internetu**.

Jednotku s digitálním modulem je možné řídit:

- Regulátorem řady CP 18 RD nebo CP 19 RD s grafickým displejem
- Bez regulátoru, pouze napětím 0–10 V (např. z čidla CO₂ nebo nadřazeným systémem). Ovládání externími signály a další automatické funkce větrání jsou zachovány.
- Přes inteligentní vestavěný web-server – umožňuje ovládání i nastavení přes webovou aplikaci a je možné zároveň pro variantu a) i b).
- Cizím řídicím systémem přes standardní rozhraní Modbus TCP.

Funkce

Regulační modul zajišťuje všechny základní funkce jednotky:

- naprogramování různých výkonů větrání, topení a chlazení během dne a týdne
- plynulé řízení výkonu obou ventilátorů s funkcí konstantního výkonu (tzn. automatickou změnu výkonu pro dosažení nastaveného průtoku přímo v m³/h)
- automatické ovládání klapky by-passu (obtok přiváděného vzduchu) podle teploty venkovního vzduchu
- řízení různých zdrojů tepla při požadavku na dohřev nebo temperování obytných místností s odděleným řízením teploty v koupelnách
- řízení zdrojů chladu – zemních výměníků a tepelných čerpadel při požadavku chlazení se zajištěním nepodkročení minimálních teplot přivodního vzduchu
- protimrazová ochrana namrzání rekuperačního výměníku

- přepnutí na zvolený výkon při sepnutí externím signálem (např. z WC, koupelny, kuchyně) s volitelným startem i doběhem
- ovládání uzavírací klapky na přívodu a odtahu, dále dvou klapek zónového větrání a jedné klapky odtahu z kuchyně (klapky nejsou součástí jednotky) – 24 V DC
- možnost automatického provozu podle čidel – koncentrace CO₂, relativní vlhkost nebo VOC (volitelné příslušenství) – vstup 0–10 V nebo spínací kontakty
- dle nastavení jednotka umožňuje režim periodického provětrávání – jednotka je v klidu a v nastavených intervalech spíná větrání
- automatické nastavení délky větrání dle počtu osob a vzduchotěsnosti objektu – při periodickém větrání nebo při spuštění nárazového větrání

Regulátory řady CP RD

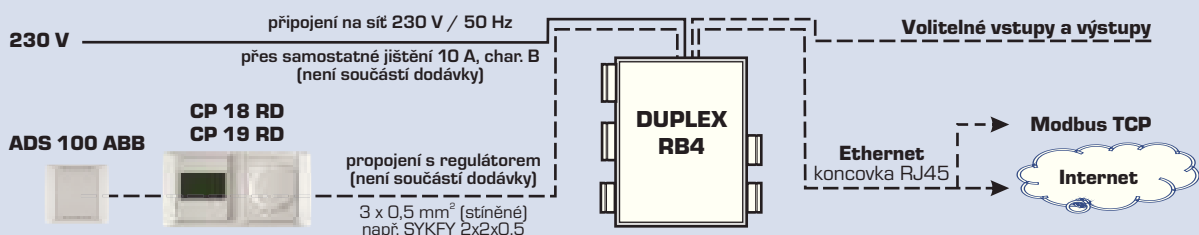
Jsou určeny pro nastavení základních větracích, vytápěcích a ochlazení režimů a zobrazování stavu včetně indikace poruch. Umožňuje uživatelský přístup k běžným funkcím nebo k naprogramování provozních režimů, které lze provozovat v ručním režimu nebo automatickém režimu dle nastavení týdenního programu. Regulátor také umožňuje nastavení dočasného režimu party / dovolená. Součástí regulátoru je integrovaný prostorový termostat s týdenním programem topení/chlazení.

Veškeré údaje jsou zobrazeny na přehledném grafickém displeji. Nastavování a ovládání je prováděno otočným ovladačem.

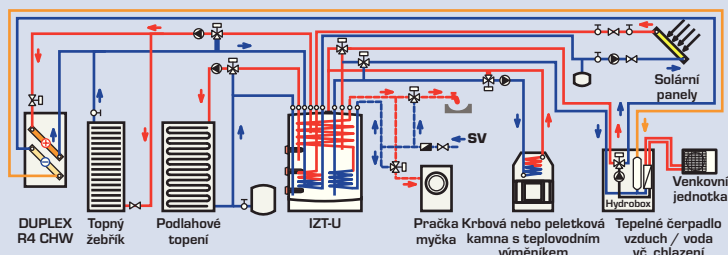
CP 18 RD



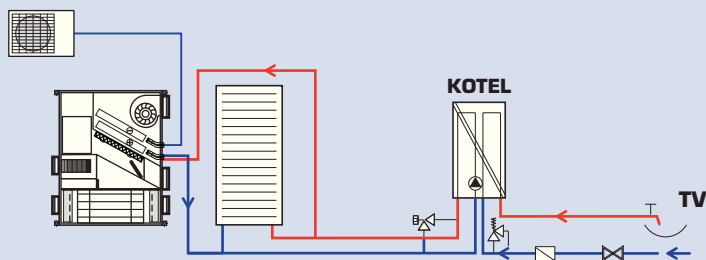
CP 19 RD



REGULACE A ENERGETICKÉ SOUSTAVY PRO VYTÁPĚNÍ A OHŘEV TEPLÉ UŽITKOVÉ VODY



DUPLEX RB4-EC-CHW

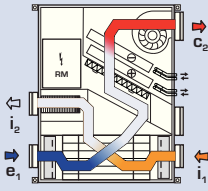


DUPLEX RB4-EC-CHF

Integrovaný zásobník tepla řady IZT (např. IZT-U-TTS 650) pro kombinovanou přípravu TV a ohřev ÚT pomocí el. spirál se solární podporou nebo napojením na TČ. Dvojitý výměník je určen pro průtočný ohřev TV, vylučující výskyt bakterie Legionella pneumophila a vznik agresivních kalů, které jsou běžné u zásobníkových boilerů. Spodní výměník je napojena na solární systém. Zásobník IZT je možné připojit i na kotel na biomasu nebo na tepelná čerpadla, kdy kondenzační jednotka zajišťuje vytápění nebo chlazení, IZT slouží jako bivalentní zdroj. Není nutné realizovat všechny popsané zdroje zároveň.

Elektrokotel nebo kondenzační kotel na zemní plyn s vestavěným ohřevem TV nebo odděleným zásobníkem TV. Plynové kotle s vestavěnou modulací výkonu podle teploty vody, která zajišťuje plynulou změnu výkonu kotle v rozsahu 15 až 100 %. Případná venkovní kondenzační jednotka s možností reverzního chodu umožní ve spojení se základní a doplňkovou regulací DUPLEX RB4 chlazení interiéru v letním období a temperování v přechodném období (jaro, podzim) – systémy TČ vzduch – vzduch.

PROVOZNÍ REŽIMY JEDNOTKY DUPLEX R4



1

Rovnotlaký větrací režim

celoroční období

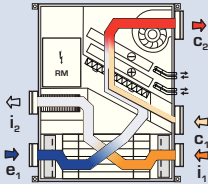
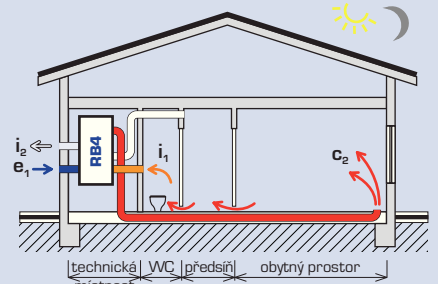
$$n_v = 0,15 - 0,5 / h^{-1} /$$

$$n_c = 0 / h^{-1} /$$

Rovnotlaké větrání s nastavitelným výkonem

75 až 350 m³/h, s rekuperací nebo přes by-pass. Je určen pro větrání a dotápění (bez cirkulace) v přechodném období.

Oba ventilátory zapnuty, směšovací klapka uzavřena.



2

Cirkulační vytápěcí a větrací režim

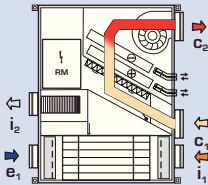
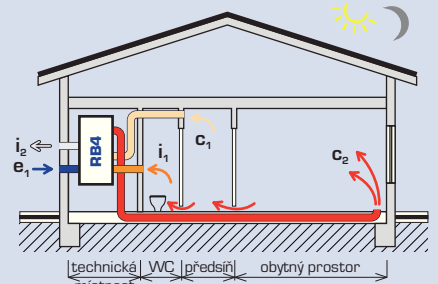
topné období

$$n_v = 0,15 - 0,5 / h^{-1} /$$

$$n_c = 0,5 - 1,5 / h^{-1} /$$

Tepl vzdušné cirkulační vytápění a rovnotlaké větrání s rekuperací odpadního tepla s cirkulačním výkonem až 600 (650, 1200 dle typu R4) m³/h (při 150 Pa) a větracím výkonem do 350 m³/h

Oba ventilátory zapnuty, směšovací klapka směšuje venkovní a cirkulační vzduch.



3

Cirkulační vytápěcí režim s nárazovým větráním

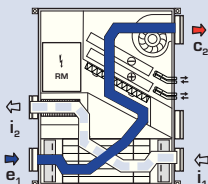
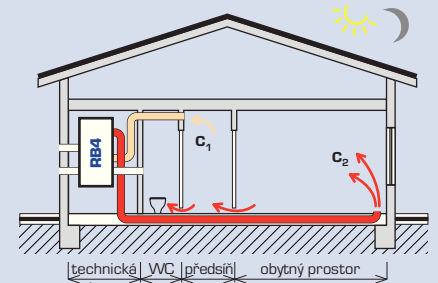
topné období

$$n_v = 0$$

$$n_c = 0,5 - 1,5 / h^{-1} /$$

Základní doporučený provozní režim cirkulačního vytápění.

Při pobytu osob se impulsem z WC a koupelny přepíná nárazově odtahový ventilátor s nastavitelným doběhem, impulsem z kuchyně na režim č. 1 bez doběhu. Případně se větrání periodicky spíná v nastaveném intervalu. Vše s rekuperací. Při realizaci strojního chlazení je pro temperování klimatizační jednotkou v přechodovém období (jaro, podzim) tento režim také využít.



4

Větrací režim přetlakový

letní období

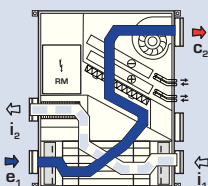
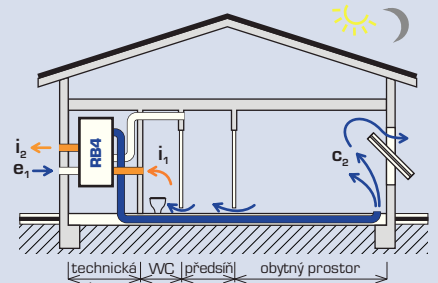
$$n_v = 0,5 - 2,0 / h^{-1} /$$

$$n_c = 0 / h^{-1} /$$

Intenzivní letní přetlakové větrání obytných prostor plným příívodem venkovního vzduchu, případně ze zemního výměníku tepla. Lze využít i pro noční předchlazení.

Odvod vzduchu pootevřenými okny.

Ventilátor odpadního vzduchu spínán impulsem, směšovací klapka v poloze „2“, klapka by-passu otevřena.



5

Cirkulační režim chlazení se zemním výměníkem tepla (ZVT-c; ZVT-s)

letní období

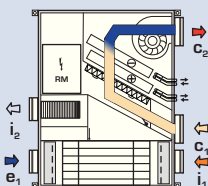
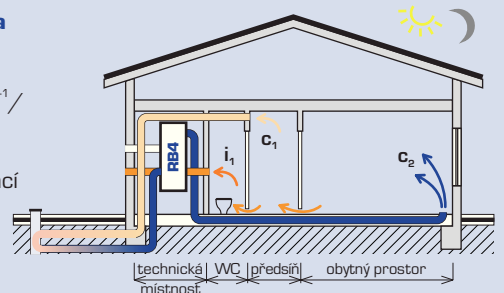
$$n_v = 0 / h^{-1} /$$

$$n_c = 0,5 - 1,5 / h^{-1} /$$

Intenzivní letní cirkulační chlazení obytných prostor interiérovým vzduchem, cirkulující přes zemní výměník.

Ventilátor odpadního vzduchu spínán impulsem, směšovací klapka v poloze „2“, klapka by-passu otevřena.

Možno pouze ve spojení s realizací cirkulačního zemního výměníku vzduchového nebo s nemrznoucí kapalinou.



5a

Cirkulační režim strojního chlazení

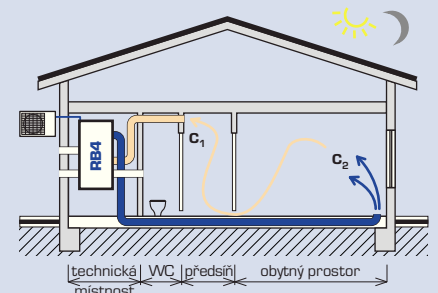
letní období

$$n_v = 0 / h^{-1} /$$

$$n_c = 0,5 - 1,5 / h^{-1} /$$

Intenzivní cirkulační chlazení obytných prostor ve spojení s venkovní kondenzační jednotkou („strojní chlazení“).

Při pobytu osob se impulsem z koupelny a WC přepíná nárazově větrací ventilátor s nastavitelným doběhem. Impulsem z kuchyně na režim č. 1 bez doběhu. V tomto případě není chlazení povoleno. Případně se větrání periodicky spíná v nastaveném intervalu.




c₁ vstup cirkulačního vzduchu z obytných místností do jednotky
c₂ výstup topného, chladicího a čerstvého vzduchu z jednotky do obytných místností

e₁ vstup čerstvého venkovního vzduchu
i₁ vstup odpadního vzduchu ze sociálního zařízení do jednotky
i₂ výstup odpadního vzduchu z jednotky

STAVEBNICOVÝ VZDUCHOTECHNICKÝ SYSTÉM ATREA


JEDNOTKY DUPLEX R4

	DUPLEX RA4-EC.D.CF 600 / 350	obj. č. A170420
	DUPLEX RB4-EC.D.CF 650 / 350	obj. č. A170430
	DUPLEX RK4-EC.D.CF 1200 / 350	obj. č. A170440

FILTRY

	FT RB4 G4 – cirkulační	obj. č. A170922
	FT RB4 F7 – cirkulační	obj. č. A170923
	FTU RB4 – cirkulační uhlíkový	obj. č. A170929
	FT RB4 G4 – odpadní	obj. č. A170926
	FT RA3 G4 – cirkulační (RA3, RK3, RA4, RK4)	obj. č. A170912
	FT RA3 F7 – cirkulační (RA3, RK3, RA4, RK4)	obj. č. A170913
	FTU RA3 – cirkulační uhlíkový (RA3, RK3, RA4, RK4)	obj. č. A170928
	FT RA4 G4 – odpadní (RA4, RK4)	obj. č. A170920

Náhradní filtrační textilie se dodávají v balení po 5 ks.

	FK RB4 G4 – cirkulační	obj. č. A170924
	FK RB4 F7 – cirkulační	obj. č. A170925
	FK RB4 G4 – odpadní	obj. č. A170927
	FK RA3 G4 – cirkulační (RA3, RK3, RA4, RK4)	obj. č. A170914
	FK RA3 F7 – cirkulační (RA3, RK3, RA4, RK4)	obj. č. A170915
	FK RA4 G4 – odpadní (RA4, RK4)	obj. č. A170921

Náhradní filtrační kazety se dodávají v balení po jednom kusu.


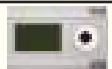

VOLITELNÉ PŘÍSLUŠENSTVÍ – VODNÍ CHLAZENÍ

	Modifikace CHW – vodní chlazení RA4	obj. č. A170249
	Modifikace CHW – vodní chlazení RB4	obj. č. A170435
	Modifikace CHW – vodní chlazení RK4	obj. č. A170361

VOLITELNÉ PŘÍSLUŠENSTVÍ – STROJNÍ CHLAZENÍ

	Modifikace CHF – strojní chlazení RA4	obj. č. A170248
	Modifikace CHF – strojní chlazení RB4	obj. č. A170436
	Modifikace CHF – strojní chlazení RK4	obj. č. A170362


REGULÁTORY

	Ovladač CP 18 RD – barva bílá	obj. č. A170283
	Ovladač CP 18 RD – barva slonová kost	obj. č. A170284
	Ovladač CP 19 RD – barva bílá	obj. č. A170282
	ADS 100 ABB	obj. č. A170258


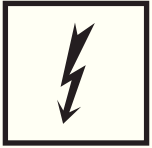
VOLITELNÉ PŘÍSLUŠENSTVÍ – DIGITÁLNÍ VSTUP 0-10 V

	ADS RH 24 prostorové čidlo relativní vlhkosti	obj. č. A142318
	ADS SMOKE 24 prostorové čidlo cigaretového kouře a kvality vzduchu	obj. č. A142311
	ADS CO₂ 24 prostorové čidlo CO ₂	obj. č. A142319
	ADS CO₂ D kanálové čidlo CO ₂	obj. č. A142330
	EE16 F3B51 kanálové čidlo relativní vlhkosti	obj. č. A142314

VOLITELNÉ PŘÍSLUŠENSTVÍ – KONTAKTNÍ VSTUP

	HYG 6001 prostorový hygrostat – snímač relativní vlhkosti	obj. č. A142303
---	---	-----------------

VOLITELNÉ PŘÍSLUŠENSTVÍ – STROJNÍ CHLAZENÍ

	ATREA FG09 (RB4) venkovní kondenzační jednotka	obj. č. A400010
	ATREA FG14 (RA4, RK4) venkovní kondenzační jednotka	obj. č. A400015
	ATREA FG18 (RK4) venkovní kondenzační jednotka	obj. č. A400019
	DMCH – ATW (FG09) doplňkový modul řízení	obj. č. A170511
	DMCH – ATW (FG14) doplňkový modul řízení	obj. č. A170512
	DMCH – ATW (FG18) doplňkový modul řízení	obj. č. A170513

TECHNICKÉ A PROJEKČNÍ PODKLADY SYSTÉMU ATREA

				
Elektroinstalace	Katalog prvků	Schéma zapojení ÚT	CD	Návrhový program

www.atrea.cz

Příloha 07

Diplomová práce

Marek Vokoun

**VZDUCHOTECHNICKÁ JEDNOTKA
TECHNICKÁ SPECIFIKACE**



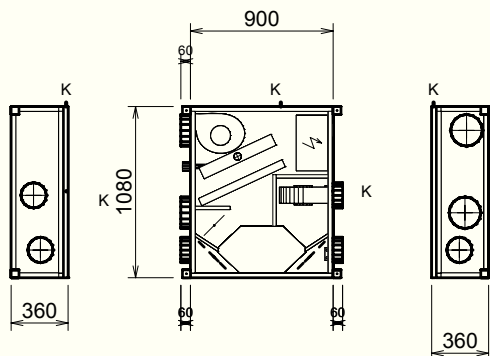
Technický popis

strana 1 / 8

Nabídka č.:
Akce:
Pozice: Jednotka 2

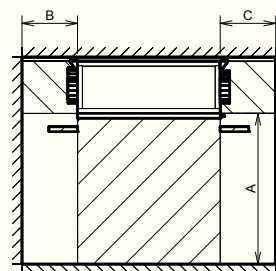
Typ: **DUPLEX RB4** Specifikace: DUPLEX RB4-EC 650/350 / 30 / 0 - CP 19 RD - ADS 110 - CP 19 RD

dveře s panty na levé straně
Hmotnost: cca 76 kg, Dodávka jednotky vcelku



hrdlo	druh	rozměr	příslušenství
e1	e1 - venkovní vzduch (ODA)	Ø 160 mm	
i1	i1 - odváděný vzduch (ETA)	Ø 160 mm	
i2	i2 - odpadní vzduch (EHA)	Ø 160 mm	
c1	c1 - vstup cirkulačního vzduchu	Ø 200 mm	potrubní nástavec
c2	c2 - výstup cirkulačního a ven	Ø 200 mm	potrubní nástavec
K	výstup kondenzátu	2x Ø16 mm	
T	Vodní ohřivač	3/4" vnitřní	připojovací rozměr - regulační uzel

Montážní prostor



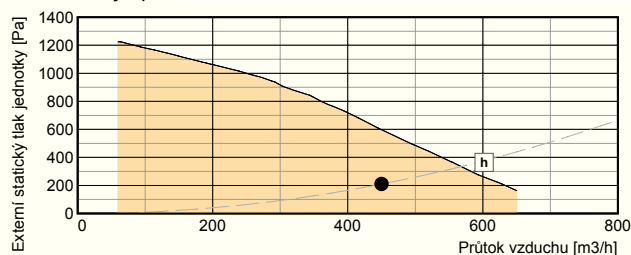
A	otvírání dveří	min. 950 mm
B	boční prostor	min. 350 mm
C	boční prostor	min. 350 mm

Základní popis:

DUPLEX RB4-EC 650/350: rovnotlaká větrací jednotka s možností cirkulace interiérového vzduchu pro větrání, chlazení a teplovzdušné vytápění všech typů bytových staveb, zvláště vhodná pro vytápění a chlazení energeticky pasivních rodinných domů nebo bytů s tepelnou ztrátou pokrývanou teplovzdušně do 3,5 kW. Rekuperační výměník jednotky má účinnost při průtoku vzduchu 100 m³/hod až 92%. V jednotce jsou osazeny EC ventilátory, teplovodní ohřivač pro ohřev a dohřev vzduchu dimenzovaný na nízké teploty topné vody (běžně 36-42°C), by-passová a cirkulační klapka, a modul regulace s venkovním čidlem teploty. Napojení VZT rozvodů, topné vody, chlazení je z bočních stran dle konfigurace jednotky. Výstup vzduchu do objektu je možné i na stavbě přemístit o 90°. Konstrukce umožňuje bezproblémovou i dodatečnou instalaci chlazení. Regulace umožňuje připojení čidel CO₂, externích signálů z koupelen, WC, kuchyně nebo řízení topenářských prvků a zdrojů tepla. Ovládání je možné pomocí regulátorů řady CP nebo vzdálenou správou díky **standardně** vestavěnému **web serveru**.

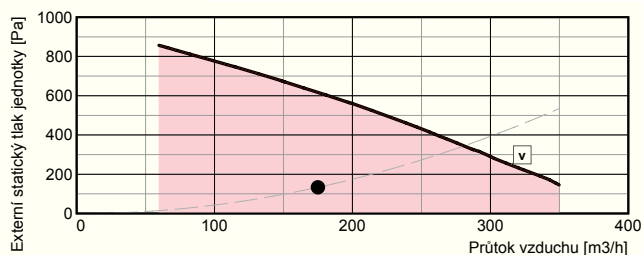
Výkonová charakteristika jednotky:

Cirkulace - vytápění



h-vytápění (230 V)

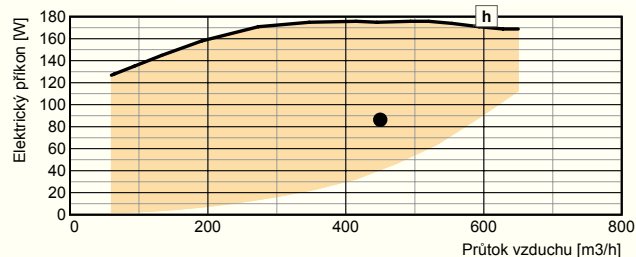
Odpadní vzduch - větrání



v-větrání

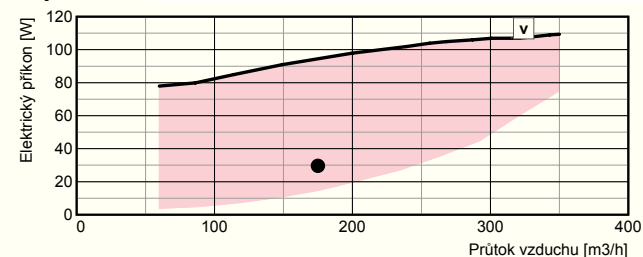
Příkon ventilátorů

Cirkulační ventilátor



h-vytápění (230 V)

Odtahový ventilátor



v-větrání



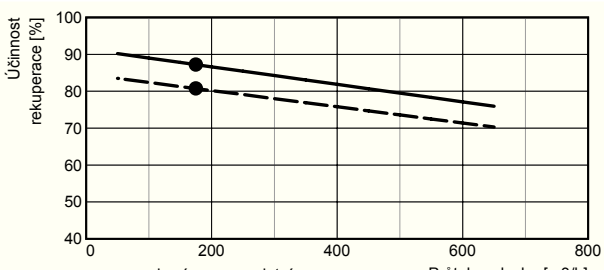
Technický popis

strana 2 / 8

Nabídka č.:
Akce:
Pozice: Jednotka 2

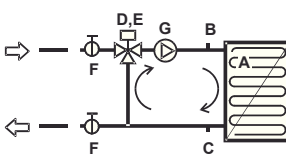
Typ: DUPLEX RB4 **Specifikace:** DUPLEX RB4-EC 650/350 / 30 / 0 - CP 19 RD - ADS 110 - CP 19 RD

Rekupační výměník		přívod	odvod
Vzduchové množství	m ³ /h	175	175
Vstupní teplota	°C	-15	22
Výstupní teplota	°C	17	-2
Vstupní vlhkost	% r.h.	90	40
Výstupní vlhkost	% r.h.	8	100
Účinnost rekuperace zimní (letní)	%	87 (81)	
Výkon výměníku zimní (letní)	kW	2,0 (0,3)	
Tvorba kondenzátu	l/h	0,7	
Typ rekupačního výměníku		S3.B	



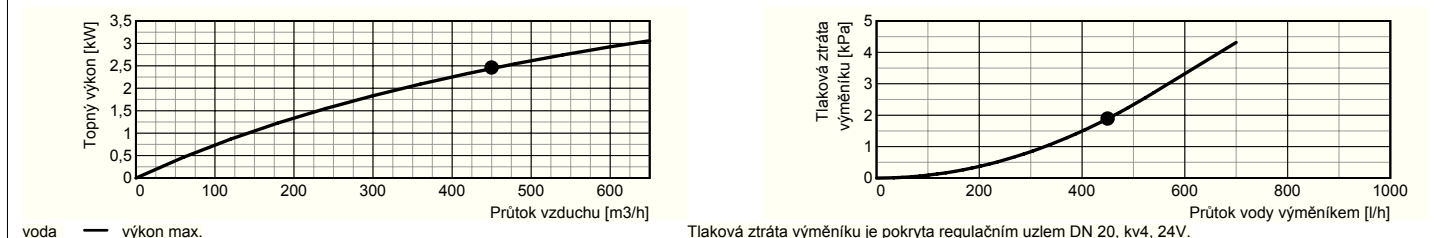
Průtok vzduchu [m³/h]	Účinnost rekuperace [%] (zimní)	Účinnost rekuperace [%] (letní)
0	90	85
200	88	82
400	85	78
600	82	75
800	80	72

Vodní ohřivač		přívod	Příslušenství (součásti dodávky)
Topné médium		voda	
Vzduchové množství	m ³ /h	450	
Vstupní teplota (za rekuperací)	°C	20	
Výstupní teplota (za ohřivačem)	°C	36	
Topný výkon	kW	2,4	
Teplotní spád topného média	°C	45 / 40	
Průtok média (ze zdroje)	l/h	450	
Teplotní spád topného média ve výměníku	°C	45 / 40	
Průtok vody ve výměníku	l/h	450	
Typ ohřivače		T RB 3R / typ 1	



Symbol	Description	Quantity
B	odvzdušňovací ventil automatický	2)
C	odkalovací ventil zátka	2)
Regulační uzel: DN 20, kv4, 24V		
D	směšovací ventil IVAR.MIX3, Kv 4, DN20	1)
F	kulový ventil 1"	3)
G	čerpadlo EC 25-230 s tepelnou izolací	1)

1 - dodáváno samostatně
2 - osazeno a připojeno
3 - není součástí dodávky, doporučeno



Upozornění:

Zařízení smí být instalováno pouze v prostorách s teplotou nad 10 °C s relativní vlhkostí do 60 %, uvnitř tepelné obálky budovy, v základním prostředí. Provozováno smí být v rozsahu teplot větracího vzduchu od -25 °C do +45 °C a relativní vlhkosti vzduchu do 60 %, v prostředí bez nebezpečí požáru nebo výbuchu hořlavých plynů a par, které neobsahují organická rozpouštědla nebo agresivní látky, které by mohly poškodit strojní součásti zařízení.



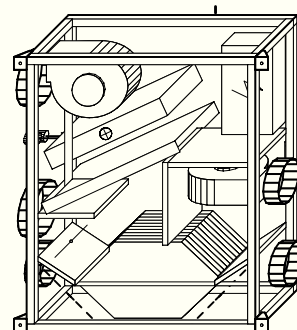
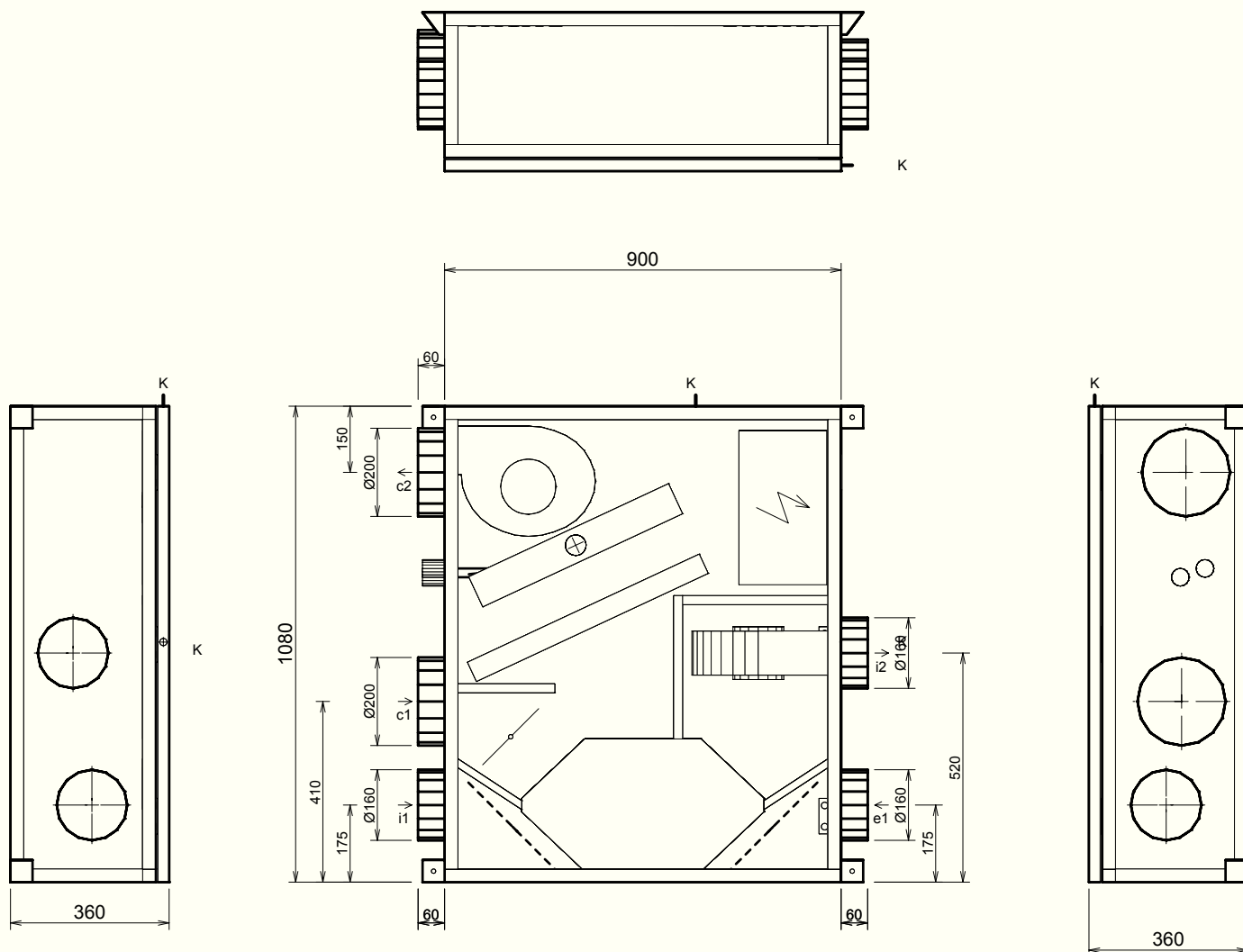
Rozměrový náčrtek

strana 3 / 8

Nabídka č.:
Akce:
Pozice: Jednotka 2

Typ: **DUPLEX RB4** Specifikace: DUPLEX RB4-EC 650/350 / 30 / 0 - CP 19 RD - ADS 110 - CP 19 RD

Hmotnost: cca 76 kg



Při osazování jednotky dbejte na minimální manipulační prostor - viz technický popis.

hrdlo	druh	rozměr	příslušenství
e1	e1 - venkovní vzduch (ODA)	Ø 160 mm	
i1	i1 - odváděný vzduch (ETA)	Ø 160 mm	
i2	i2 - odpadní vzduch (EHA)	Ø 160 mm	
c1	c1 - vstup cirkulačního vzduchu	Ø 200 mm	potrubní nástavec
c2	c2 - výstup cirkulačního a ven	Ø 200 mm	potrubní nástavec
K	výstup kondenzátu	2x Ø16 mm	
T	Vodní ohřeváč	3/4" vnitřní	připojovací rozměr - regulační uzel

Poznámky:

- Dodávka jednotky vcelku
- Připojovací svorkovnice umístěna uvnitř jednotky
- dveře s panty na levé straně



Vzduchotechnické schéma

strana 4 / 8

Nabídka č.:
Akce:
Pozice: Jednotka 2

Typ: **DUPLEX RB4** Specifikace: DUPLEX RB4-EC 650/350 / 30 / 0 - CP 19 RD - ADS 110 - CP 19 RD

Zimní provoz

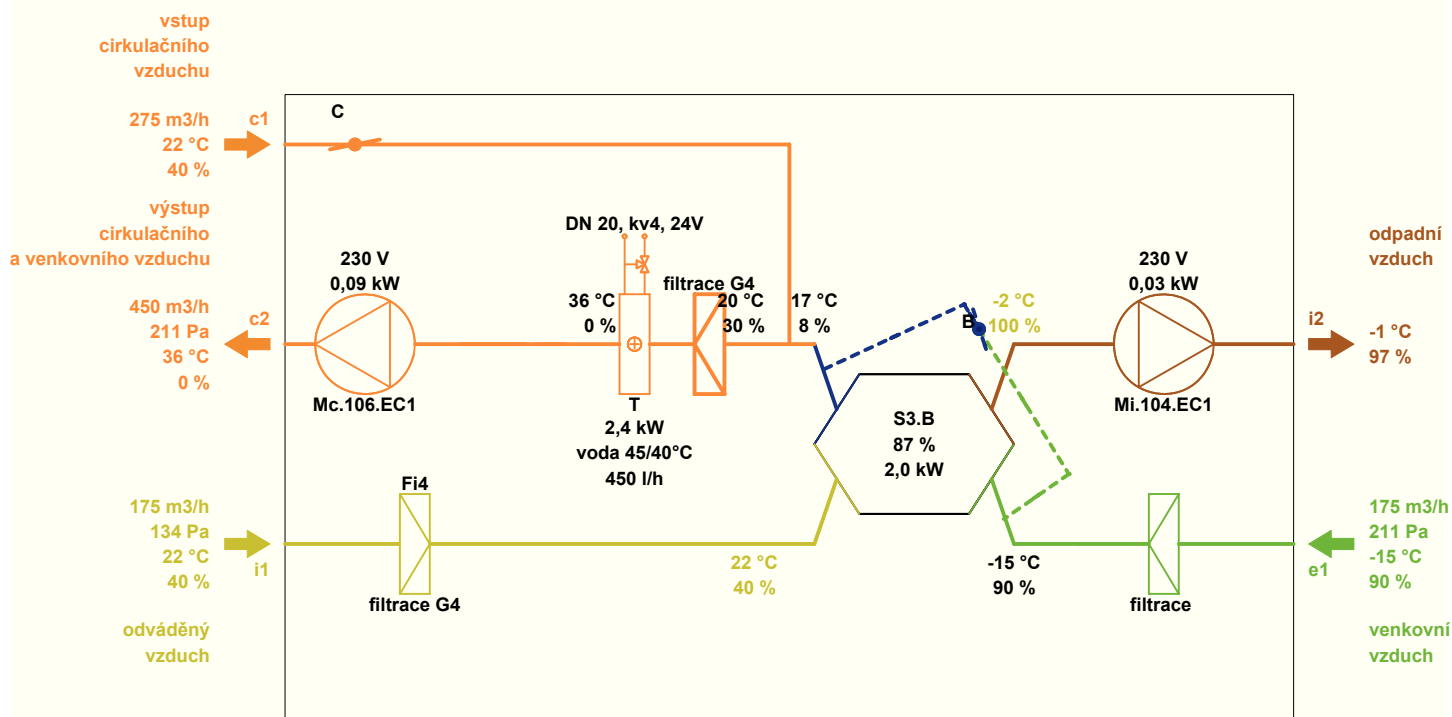
e1 - venkovní vzduch (ODA)

c2 - výstup cirkulačního a venkovního vzduchu

i1 - odváděný vzduch (ETA)

i2 - odpadní vzduch (EHA)

c1 - vstup cirkulačního vzduchu



Poznámka: Schématické znázornění funkcí jednotky. Umístění vstupů a výstupů nemusí přesně souhlasit se skutečným provedením a konfigurací hrdel.

Letní provoz

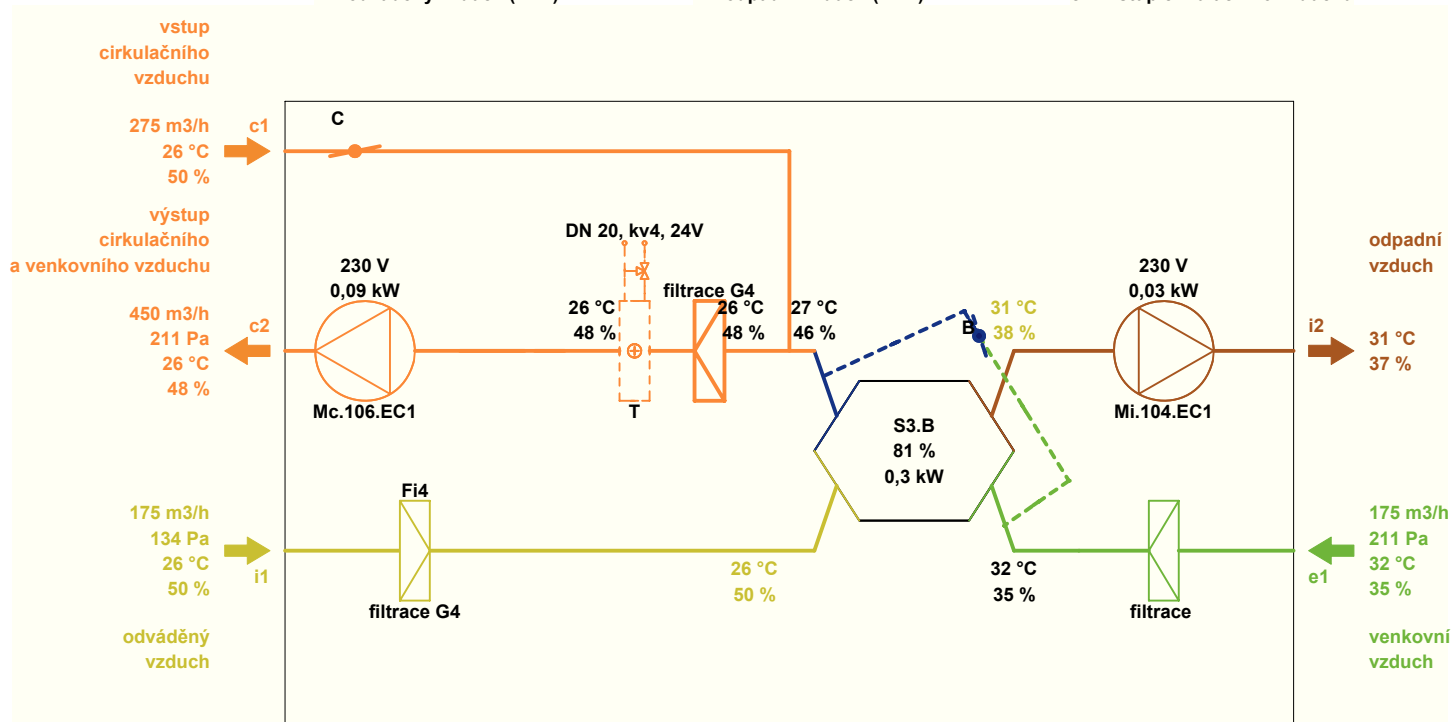
e1 - venkovní vzduch (ODA)

c2 - výstup cirkulačního a venkovního vzduchu

i1 - odváděný vzduch (ETA)

i2 - odpadní vzduch (EHA)

c1 - vstup cirkulačního vzduchu



Poznámka: Schématické znázornění funkcí jednotky. Umístění vstupů a výstupů nemusí přesně souhlasit se skutečným provedením a konfigurací hrdel.



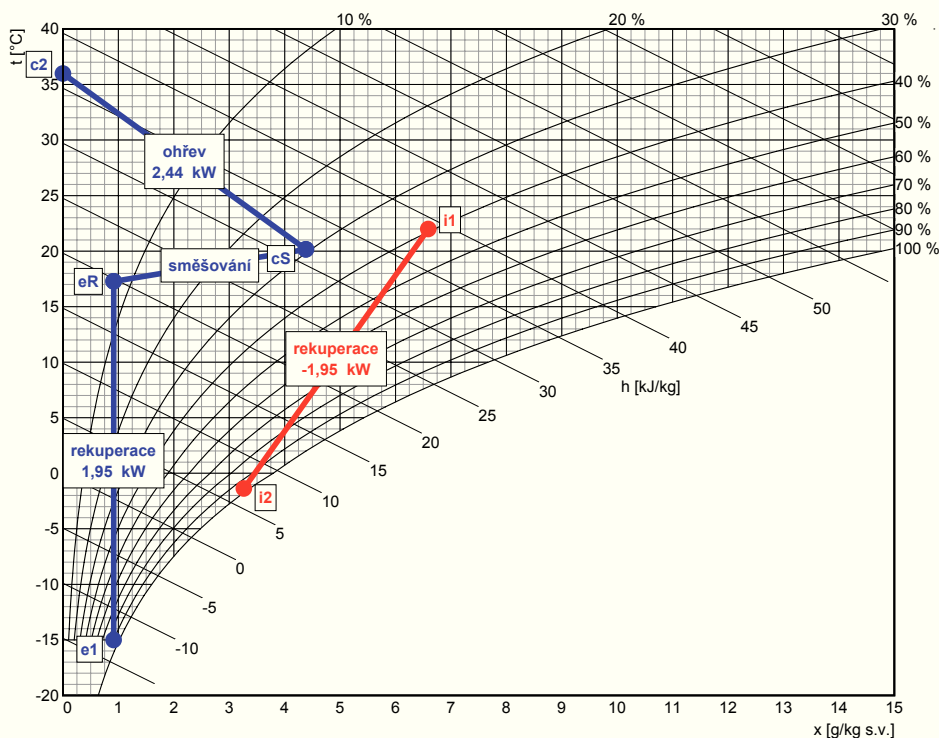
h-x diagram

strana 5 / 8

Nabídka č.:
Akce:
Pozice: Jednotka 2

Typ: **DUPLEX RB4** Specifikace: DUPLEX RB4-EC 650/350 / 30 / 0 - CP 19 RD - ADS 110 - CP 19 RD

Zimní provoz



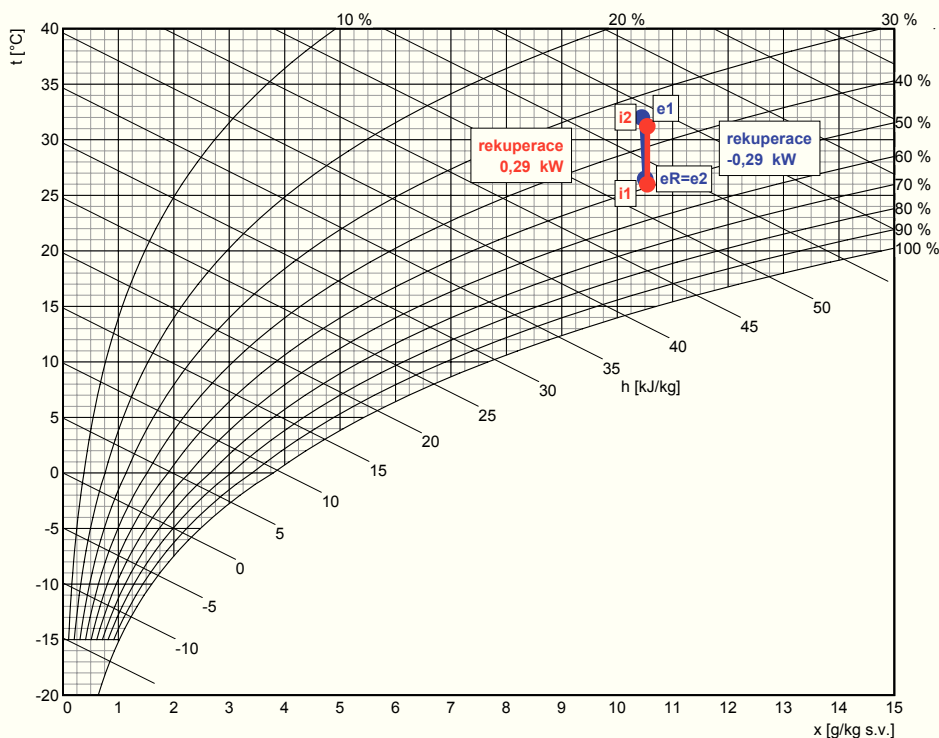
Přívod

popis	t [°C]	rh [%]
e1 venkovní vzduch	-15,0	90
eR rekuperace	17,3	8
cS směšování	20,2	30
c2 ohřev	36,0	0

Odvod

popis	t [°C]	rh [%]
i1 odváděný vzduch	22,0	40
i2 rekuperace	-1,4	97

Letní provoz



Přívod

popis	t [°C]	rh [%]
e1 venkovní vzduch	32,0	35
eR rekuperace	26,5	48
cS směšování	26,5	48

Odvod

popis	t [°C]	rh [%]
i1 odváděný vzduch	26,0	50
i2 rekuperace	31,2	37



Požadavky na stavbu pro instalaci jednotky

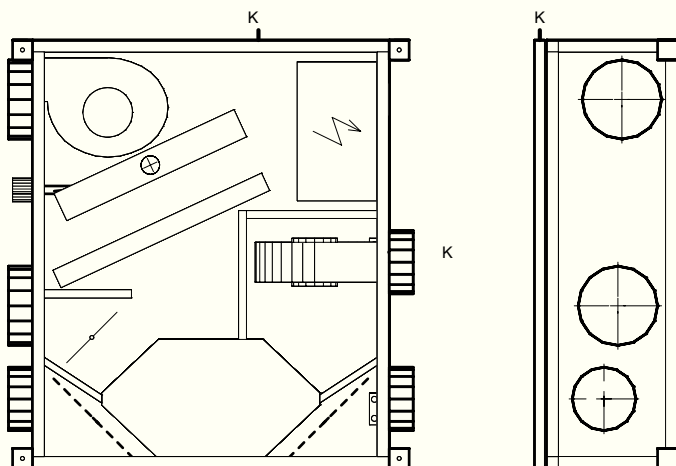
strana 6 / 8

Nabídka č.:
Akce:
Pozice: Jednotka 2

Stavba

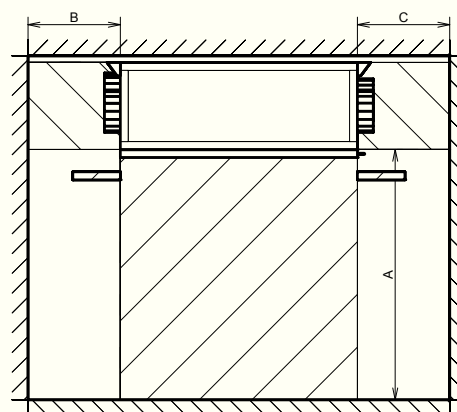
Rozměry jednotky	délka výška hloubka	900 mm 1080 mm 360 mm	Dodávka jednotky vcelku - pozor na rozměry přístupové komunikace (šířka dveří, zalomení chodeb a pod.)
Hmotnost		cca 76 kg	

Rozměrový náčrtek:



hrdlo	druh	rozměr	příslušenství
e1	e1 - venkovní vzduch (ODA)	Ø 160 mm	
i1	i1 - odváděný vzduch (ETA)	Ø 160 mm	
i2	i2 - odpadní vzduch (EHA)	Ø 160 mm	
c1	c1 - vstup cirkulačního vzduchu	Ø 200 mm	potrubní nástavec
c2	c2 - výstup cirkulačního a ven	Ø 200 mm	potrubní nástavec
K	výstup kondenzátu	2x Ø16 mm	
T	Vodní ohříváč	3/4" vnitřní	připojovací rozměr - regulační uzel

Manipulační prostor

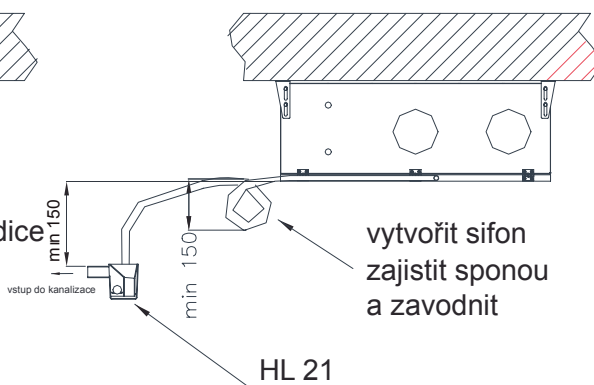
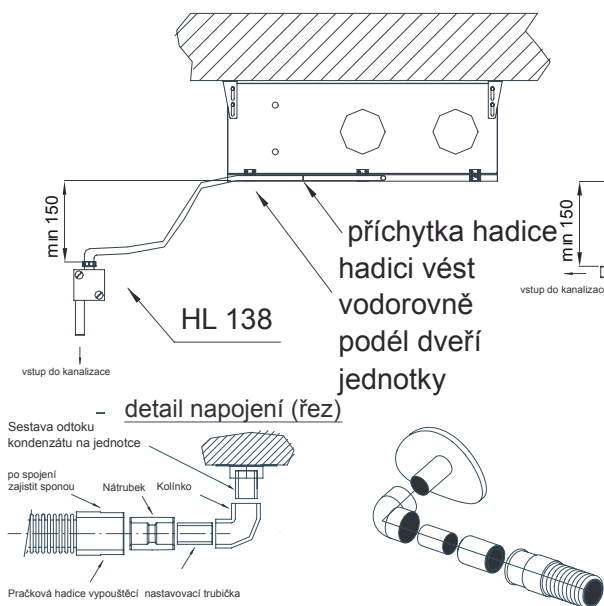


A	otvírání dveří	min. 950 mm
B	boční prostor	min. 350 mm
C	boční prostor	min. 350 mm

Doporučený způsob napojení odvodu kondenzátu u jednotek DUPLEX RB4 Poloha 30

sifon HL 138 s mechanickým zápachovým uzávěrem

sifon z hadice



Pomocí hadicových spon vytvořit z pružné hadice sifon. Volný konec hadice svést do odvodu kondenzátu (doporučuje se typ HL-21 s uzavírací kuličkou), která při vyschnutí brání průniku zápachu z kanalizace do interiéru.



Schéma zapojení

strana 7 / 8

Nabídka č.:
Akce:
Pozice: Jednotka 2

Typ: **DUPLEX RB4** Specifikace: DUPLEX RB4-EC 650/350 / 30 / 0 - CP 19 RD - ADS 110 - CP 19 RD

svorky regulace	kabel	použití	kont.
-----------------	-------	---------	-------

Osazené prvky

PE N L	CYKY 3Jx1,5	Mc.106.EC1, 230V/1,4A Mi.104.EC1, 230V/1A jištění 1x 10A char. C			<input type="checkbox"/>
VC TEA GND	SYKFY 2x2x0,5	Čidlo teploty venkovního vzduchu (ODA)			<input type="checkbox"/>
D1 N1	CYKY 20x1,5	Osvětlení, Tlačítko (WC, Koupelna)		Externí vstupy (pro signály 230 V)	<input type="checkbox"/>
D2 N2	CYKY 20x1,5	Osvětlení, Tlačítko (WC, Koupelna)			<input type="checkbox"/>
D3 N3	CYKY 20x1,5	Osvětlení, Tlačítko (WC, Koupelna)			<input type="checkbox"/>
D4 N4	CYKY 20x1,5	Vypínač s doutnavkou			<input type="checkbox"/>
PE N K K L	CYKY 3Jx1,5	Čerpadlo topné vody spínací kontakt (max. 230 V, 0,5 A)			<input type="checkbox"/>
YV1 GND	CYKY 30x1,5	Uzavírací ventil 1. okruhu topné vody (výstupní signál 24 V DC, max.. 0,5 A)			<input type="checkbox"/>
GND 24V SA2	CYKY 3Jx1,5	výstup SA2, signál 0-10V - ovládání ventilu regulačního uzlu (např. servopohon LM24SR)			<input type="checkbox"/>
GND 24V SV	CYKY 30x1,5	Servopohon uzav. klapky zemního výměníku tepla ZVT nebo klapky sání venkovního vzduchu (na fasádě) Ovládací napětí 24 V, max. 0,5 A			<input type="checkbox"/>

Ostatní prvky

PW CANH CANL GND	SYKFY 2x2x0,5	Ovladač CP 19 RD			<input type="checkbox"/>
STP GND	SYKFY 2x2x0,5	Havarijní STOP kontakt			<input type="checkbox"/>
TR GND	SYKFY 2x2x0,5	Ext termostat - vstup pro beznapěťový spínací kontakt			<input type="checkbox"/>
RD-WEB RJ45	UTP CAT 5e	Ethernet rozhraní, TCP/IP, vč. Modbus TCP protokolu			<input type="checkbox"/>
GND 24V SZ1	CYKY 30x1,5	Servopohon klapky zónového větrání - zóna č.1, Ovládací napětí 24 V, max. 0,5 A (Belimo LM 24A]			<input type="checkbox"/>
GND 24V SZ2	CYKY 30x1,5	Servopohon klapky zónového větrání - zóna č.2, Ovládací napětí 24 V, max. 0,5 A (Belimo LM 24A]			<input type="checkbox"/>



Schéma zapojení

strana 8 / 8

Nabídka č.:
Akce:
Pozice: Jednotka 2

Typ: **DUPLEX RB4** Specifikace: DUPLEX RB4-EC 650/350 / 30 / 0 - CP 19 RD - ADS 110 - CP 19 RD

svorky regulace	kabel	použití	kont.
GND 24V EXT	CYKY 3Ox1,5	Nízkonapěťový výstup - 24 V / max.. 2 W, (např. ovládání servopohonu LM24A klapky odtahu z kuchyně)	<input type="checkbox"/>
IN1 GND	SYKFY 2x2x0,5	Čidlo 0-10V (CO ₂ , vlhkost a pod.)	<input type="checkbox"/>
IN2 GND	SYKFY 2x2x0,5	Čidlo 0-10V (CO ₂ , vlhkost a pod.)	<input type="checkbox"/>

Schéma zapojení uvádí pouze svorky pro připojení externích vodičů a zařízení.
Svorky zapojené z výroby uváděné nejsou.
Slaboproudé kabely se nesmí vést v souběhu se silovými ! (viz příslušné normy).

Příloha 08

Diplomová práce

Marek Vokoun

INTEGROVANÝ ZÁSOBNÍK TEPLA IZT-U-TS 500
TECHNICKÉ LISTY

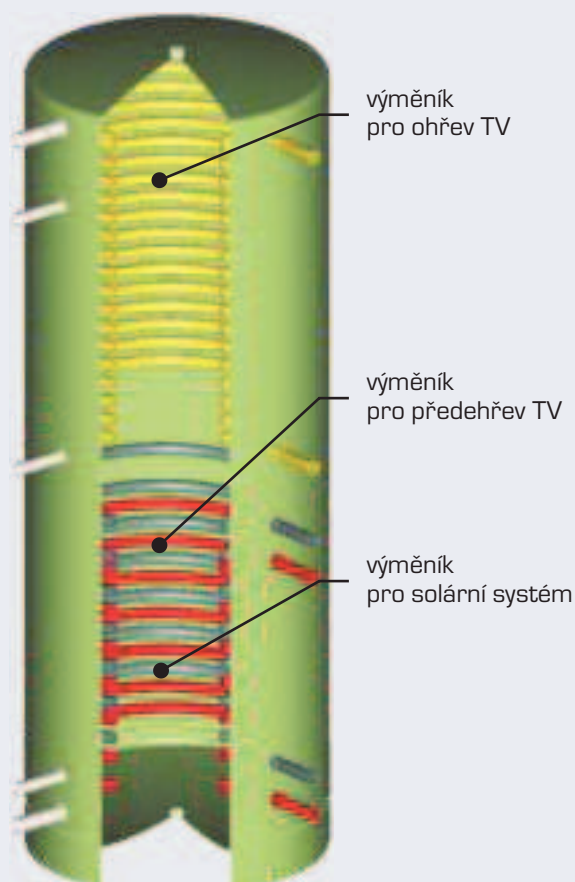
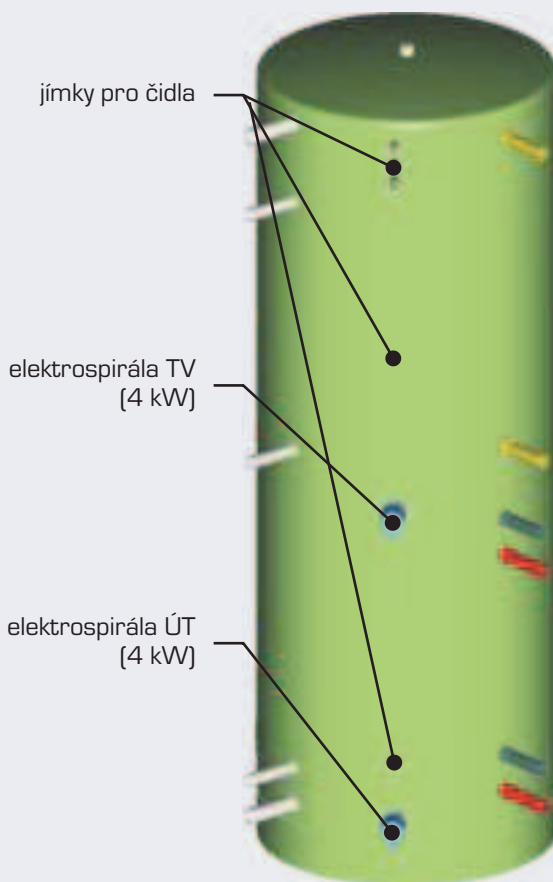
IZT-U

Integrované akumulční a multivalentní zásobníky tepla s průtočným ohřevem teplé vody

- ✓ ideální pro nízkoenergetické nebo energeticky pasivní domy
- ✓ hygienický průtočný ohřev TV v nerezových výměnících
- ✓ vhodné jako zdroj tepla pro zapojení do všech typů otopných soustav
- ✓ napojení tepelných čerpadel, krbových kamen a kotlů na biomasu
- ✓ napojení solárních systémů
- ✓ kombinace vybavení umožní výběr zásobníku dle požadavků investora
- ✓ několik typů regulace
- ✓ tloušťka tepelné izolace 100 mm
- ✓ standardně osazeny dvě elektrospirály (funkce elektrokotle s akumulací)



ZÁSOBNÍKY TEPLA IZT-U



Atrea®

VĚTRÁNÍ A VYTÁPĚNÍ RODINNÝCH DOMŮ A BYTŮ

ATREA s.r.o., V Aleji 20
466 01 Jablonec n. N.
Česká republika



Tel.: +420 483 368 133
Fax: +420 483 368 112
E-mail: rd@atrea.cz

www.atrea.cz

ZÁKLADNÍ INFORMACE

POPIS

Integrované zásobníky tepla slouží pro kombinovanou přípravu teplé vody (TV) a akumulaci tepla. Je možné je použít jako zdroj tepla pro všechny druhy otopných soustav. Srovnávají velké topné nebo okamžité výkony zdrojů v porovnání s menším a časově posunutým odběrem energie. Objem IZT-U se volí dle parametrů objektu a požadavku otopné soustavy. Zásobníky IZT-U kromě akumulace tepla umožňují dle vybavení i ohřev TV, připojení solárních systémů, tepelných čerpadel a dalších bivalentních teplovodních zdrojů – křbových kamen s teplovodními výměníky nebo teplovodních kotlů i vyšších výkonů a kamen na peletky. Jako záložní zdroj jsou využívány elektrické topné spirály. Zdroje zajišťují ohřev akumulační náplně (vody), která slouží zároveň jako otopná voda v otopných soustavách. Díky výšce zásobníků se využívá tzv. stratifikace teplot, tedy jev, kdy je v nejvyšší části zásobníků IZT-U nejvyšší teplota akumulační vody. Rozdíl mezi nejvyšší a nejnižší částí může být i 20 °C. Rozvrstvení se využívá i při odběrech energie, kdy TV je ohřívána v horní části zásobníku, výstup otopné vody pro UT soustavu (radiátory, VZT) je ve 2/3 výšky, výstup pro podlahové topení je pak v 1/2 výšky IZT-U a zpátečka UT systému je u dna IZT-U. Tímto je možné optimálně využívat kapacitu zásobníků. Rozdíl teplot vody při stratifikaci je velmi ostrý, při ohřevu pomocí el. spirál je teplota nad a pod spirálou na 100 mm výšky velmi výrazná – není proto důvod mít obavy ze záložního el. ohřevu v objemově velkém zásobníku. Zásobníky jsou beztlaké nádrže dle ČSN 690010. Objem zásobníků je připojen na uzavřený teplovodní topný systém s expanzní nádobou, který je zbaven vzduchu. Instaluje se výhradně ve svislé poloze. Řízení provozu je možné rozvodnicemi RG (viz část REGULACE).

Výhody integrovaného zásobníku tepla IZT-U

- kombinovaný ohřev TV a vytápění ve společné nádrži
- všechny vnitřní vnořené výměníky jsou z NEREZ materiálu
- využití sluneční energie pro ohřev TV a podporu vytápění
- kombinací ÚT s přípravou TV lze uplatnit zvýhodněnou sazbu D35 nebo D45 pro veškerý provoz všech elektrospotřebičů v domácnosti až 20 h / den
- dostatečná akumulace tepla pro vytápění i ohřev TV v době přerušení dodávky elektrické energie ve vysokém tarifu
- možnost připojení dalších ekologických zdrojů tepla (např. křbová vložka, tepelné čerpadlo apod.)
- jako volitelné příslušenství se dodává k zásobníkům tepelná izolace tloušťky 100 mm z měkčeného polyuretanu s tvrdou povrchovou vrstvou ve stříbrné barvě (RAL 9006)

Výhody průtočného ohřevu teplé vody

- při provozu je každých cca 1,3 minuty průtočně vyměněn objem nerezového výměníku, není potřeba přehřívát TV pro potlačení bakterií LEGIONELLA jako u přímých zásobníků (boilery)
- dle teploty akumulační vody je protékající studená voda ohřívána okamžitým výkonem 25 až 50 kW, zajišťující ohřev vody prakticky na teplotu akumulační vody v zásobníku (rozdíl mezi teplotou v zásobníku a teplotou vytékající TV je 2 až 5 °C), výhodou je i vysoká kapacita ohřevu
- materiál výměníku nerez AISI 316 L je schválen pro „trvalý styk s pitnou vodou“, proto nedochází k ovlivnění kvality ohříváné vody a zároveň je dokonale oddělena pitná voda od akumulační náplně
- kvalita TV závisí pouze na přiváděné vodě, která musí odpovídat požadavkům na pitnou vodu dle vyhl. MZ ČR č. 376 / 2000 Sb (především pH v rozsahu 6,5 – 9,5)

Jednotlivé základní varianty provedení zásobníků IZT-U

IZT-U – bez výměníku

Zásobníky IZT-U bez vestavěných průtočných výměníků jsou vhodné pro použití jako akumulační nádrže pro ukládání tepla v topném systému. Vhodná je kombinace s kotlem na tuhá paliva, křbovými nebo peletkovými kamny. Zásobníky menších objemů (350, 400 l) jsou použitelné jako taktovací zásobníky do systémů s tepelnými čerpadly s výstupem „voda“ (vzduch-voda, země-voda)

IZT-U-T – s jedním výměníkem

Zásobníky IZT-U-T mají vestavěný jeden velkoplošný nerezový průtočný výměník pro ohřev teplé vody. U nízkého provedení zásobníků (objemy 400, 500 a 1000 l) je výměník rozložen po celé výšce a v horní části zahuštěn. U vysokého provedení (objemy 350, 650, 950 a 1450 l) je výměník umístěn v horní části zásobníku

IZT-U-TS – se dvěma výměníky

Varianta „TS“ je oproti variantě „T“ rozšířena o druhý průtočný výměník. Tento výměník je umístěn ve spodní části zásobníku a umožňuje připojení kapalinového solárního systému. Díky umístění předává teplo s nejvyšší účinností do nejméně chladnějších částí zásobníků IZT-U. Materiál výměníku nerez je rovněž z materiálu AISI 316 L a je odolný pro všechny schválené provozní kapaliny solárních systémů dle platných předpisů ČR. Zásobníky IZT-U-TS je možné použít i v objektech s tepelným čerpadlem a bez solárního systému. V tomto případě se zapojí oba výměníky do série jako předehřev a dohřev TV.

IZT-U-TTS – se třemi výměníky

Vysoké provedení zásobníků (objemy 350, 650, 950 a 1450 l) je dostupné i ve výbavě se třemi vestavěnými výměníky v provedení „TTS“. Oproti variantě „TS“ je vybaveno výměníkem pro předehřev TV ve spodní části zásobníku. Zdvojení výměníku TV zajišťuje vyšší kapacitu ohřevu TV, nižší gradient mezi teplotou akumulační vody a teplotou výstupní vody a umožňuje napojení cirkulace TV po objektu na horní výměník. Díky intenzivnímu odběru energie předehřevem TV ve spodní části zásobníku dochází k lepšímu využití solárního systému a tepelných čerpadel. Zásobníky IZT-U-TTS jsou vhodné do objektů, kde se kombinuje jako zdroj tepla solární systém a tepelné čerpadlo.

Elektrospirály

Jako zálohový zdroj tepla slouží vestavěné topné elektrospirály, které jsou umístěny po výšce zásobníku ve dvou úrovních. Využívá se i stratifikace teplot, kdy natápění ovlivňuje teplotu akumulační vody pouze nad elektrospirálami.

Standardně jsou k zásobníkům IZT-U dodávány dvě elektrospirály s výkonem každé spirály 4 kW.

Horní elektrospirála, osazená pod výměníkem TV, slouží pro ohřev letní horní části zásobníku. V dolní, nejnižší části zásobníků, je osazena druhá el. spirála pro akumulační ohřev UT v topném (zimním) období.

Levé / pravé provedení

Zásobníky řady IZT-U se dodávají v levém a pravém (zrcadlovém) provedení viz strana „PROVEDENÍ“.

Levé provedení:

– vstupy do objemu nádrže vlevo, výměníky vyvedeny vpravo.

Pravé provedení:

– vstupy do objemu nádrže vpravo, výměníky vyvedeny vlevo.

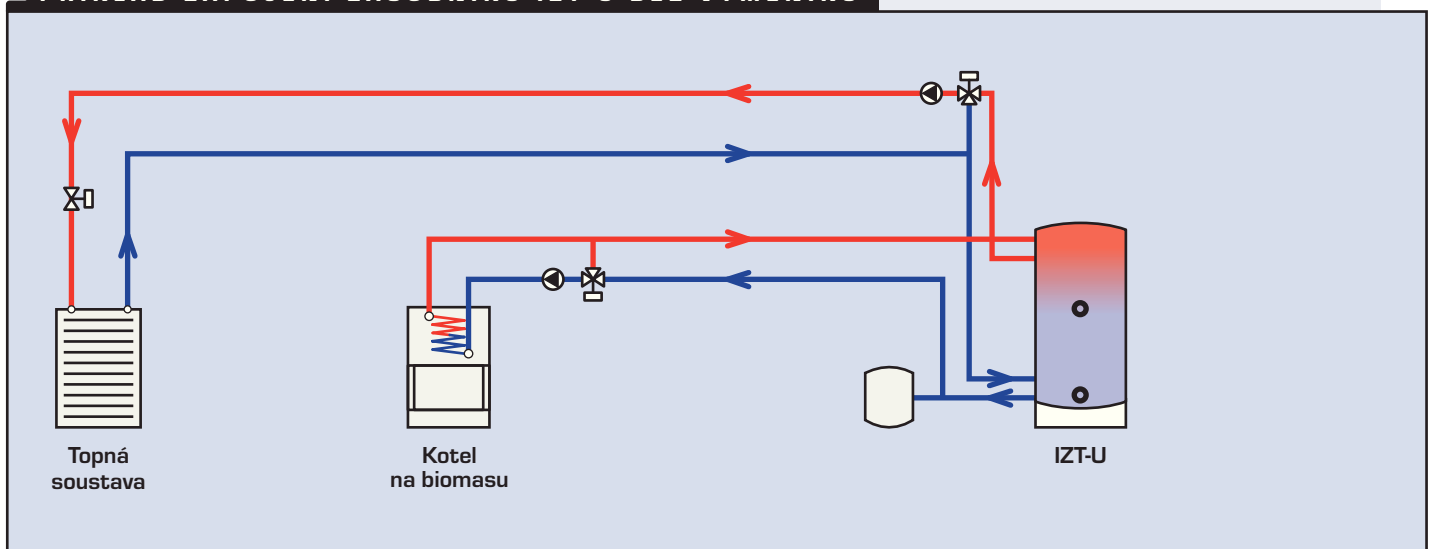
ZÁSADY PRO INSTALACI – BEZPEČNOSTNÍ PŘEDPISY

- zásobníky IZT-U je nutné umístit na betonovou desku s dostatečnou únosností; pod zásobník pro prostup podlahovou konstrukcí (tepelnou izolaci) použít podstavec [standardní výška v = 150 mm], který je možno instalovat samostatně bez nutnosti mít na stavbě zásobník (podstavec je volitelné příslušenství, lze objednat i atypickou výšku)
- zásobník typu IZT-U lze umístit pouze do prostor s trvale zaručeným přístupem pro možnost případné demontáže (šířka průchodu min. 600 mm pro velikost 350 litrů, min. 700 mm pro velikost 400, 500 a 650 litrů, min. 800 mm pro velikost 950, pro velikost 1000, 1450 nutný průchod 1 000 mm), u zásobníků od velikosti 500 litrů nelze doporučit transport po schodišti do suterénu, atd.
- v blízkosti zásobníků osadit do podlahy havarijní podlahovou vpust (nejedná se o vpust provozní pro stálý odvod vody!)
- v blízkosti zásobníku ve vazbě rozvody UT a ohřevu TV osadit pračkový sifon pro napojení přepadu od pojistných ventilů
- při navrhování zásobníků typu IZT-U na rozvod TV a ÚT a pro dimenzování expanzní nádrže je nutné dodržet ČSN 06 08 30 Zabezpečovací zařízení pro ústřední vytápění a ohřev TV. Dle shodné normy osadit pojistný ventil max. 250 kPa (2,5 bar). V okruhu TV doporučujeme osadit expanzní nádobu omezující rázy při uzavírání pákových baterií.
- umístění zásobníku typu IZT-U v prostoru s vanou nebo v umývacím prostoru – nesmí se instalovat v zóně 1 a v zóně 2, dle ČSN 332000-7-701 Elektrotechnické předpisy, Elektrická zařízení a zvláštních předpisech.

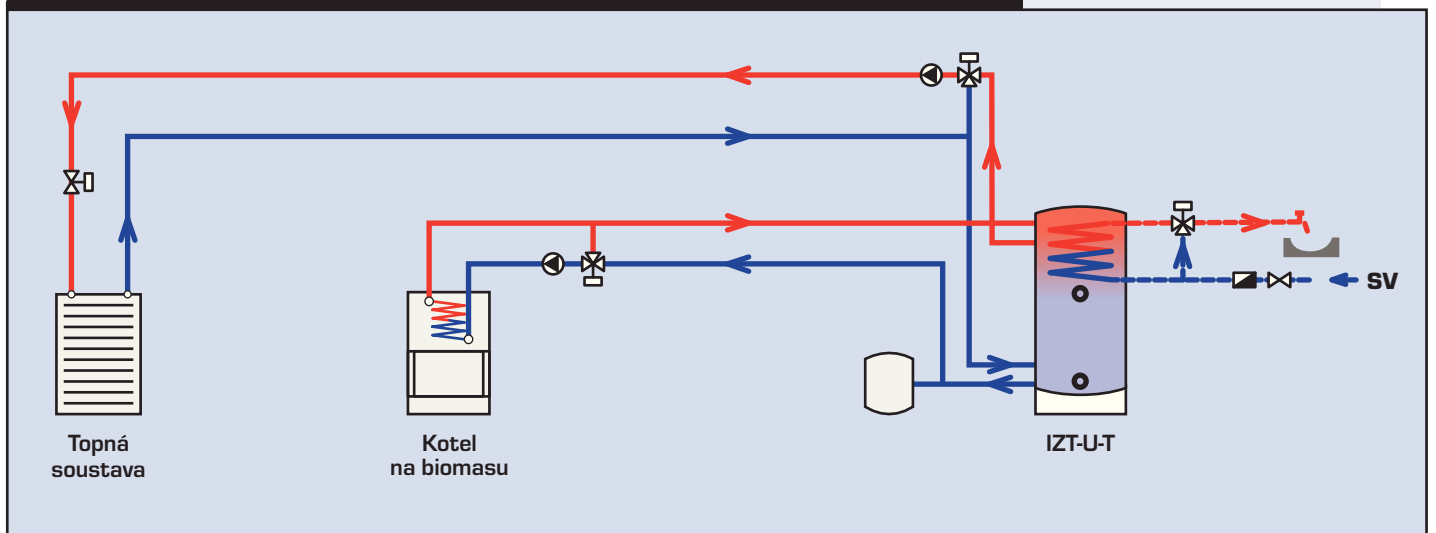
TECHNICKÁ DATA

		IZT-U (bez výměníků)							IZT-U-T (s jedním výměníkem)						
označení		350	400	500	650	950	1 000	1 450	350	400	500	650	950	1 000	1 450
objem nádrže	litr	355	372	467	633	931	1 074	1 433	355	372	467	633	931	1 074	1 433
vnější průměr bez izolace	mm	480	560	635	635	770	955	955	480	560	635	635	770	955	955
vnější průměr s izolací	mm	680	760	835	835	970	1 155	1 155	680	760	835	835	970	1 155	1 155
minimální šířka dveří pro průchod	mm	600	700	700	700	800	1 000	1 000	600	700	700	700	800	1 000	1 000
výška bez izolace	mm	2 160	1 660	1 660	2 160	2 160	1 660	2 160	2 160	1 660	1 660	2 160	2 160	1 660	2 160
výška s izolací	mm	2 260	1 760	1 760	2 260	2 260	1 760	2 260	2 260	1 760	1 760	2 260	2 260	1 760	2 260
minimální výška místností	mm	2 350	1 850	1 850	2 350	2 350	1 850	2 350	2 350	1 850	1 850	2 350	2 350	1 850	2 350
dimenze vývodů pro kotel	-	1"	1"	1"	1"	5/4"	5/4"	5/4"	1"	1"	1"	1"	5/4"	5/4"	5/4"
dimenze ostatních vývodů	-	3/4"	3/4"	3/4"	1"	1"	1"	1"	3/4"	3/4"	3/4"	1"	1"	1"	1"
hmotnost bez náplně	kg	88	81	94	118	149	150	210	100	96	110	131	164	167	227
hmotnost s náplněmi	kg	443	453	561	751	1 080	1 224	1 643	455	468	577	764	1 095	1 241	1 660
pracovní tlak nádrže	kPa	40 až 200							40 až 200						
přetlakový pojistný ventil nádrže	kPa	250							250						
max. pracovní teplota	°C	90							90						
max. teplota (havarijní čidlo)	°C	95							95						
Vestavěné výměníky (nerez AISI 316 L)															
dimenze výměníků	-	-							DN20	DN20	DN20	DN25	DN25	DN25	DN25
teplá užitková voda (TV) „T“	m²	není							3,03	3,68	3,95	3,52	4,39	5,40	5,24
přetlakový pojistný ventil výměníků	kPa	není							600						
Zálohový zdroj – elektrospirály (standardně)															
příkon pro TV	kW	4							4						
příkon pro ÚT	kW	4							4						
jmenovité napětí	V	400 V / 50 Hz							400 V / 50 Hz						
elektrický příkon celkem	kW	8							8						

PŘÍKLAD ZAPOJENÍ ZÁSOBNÍKU IZT-U BEZ VÝMĚNÍKŮ



PŘÍKLAD ZAPOJENÍ ZÁSOBNÍKU IZT-U-T S JEDNÍM VÝMĚNÍKEM

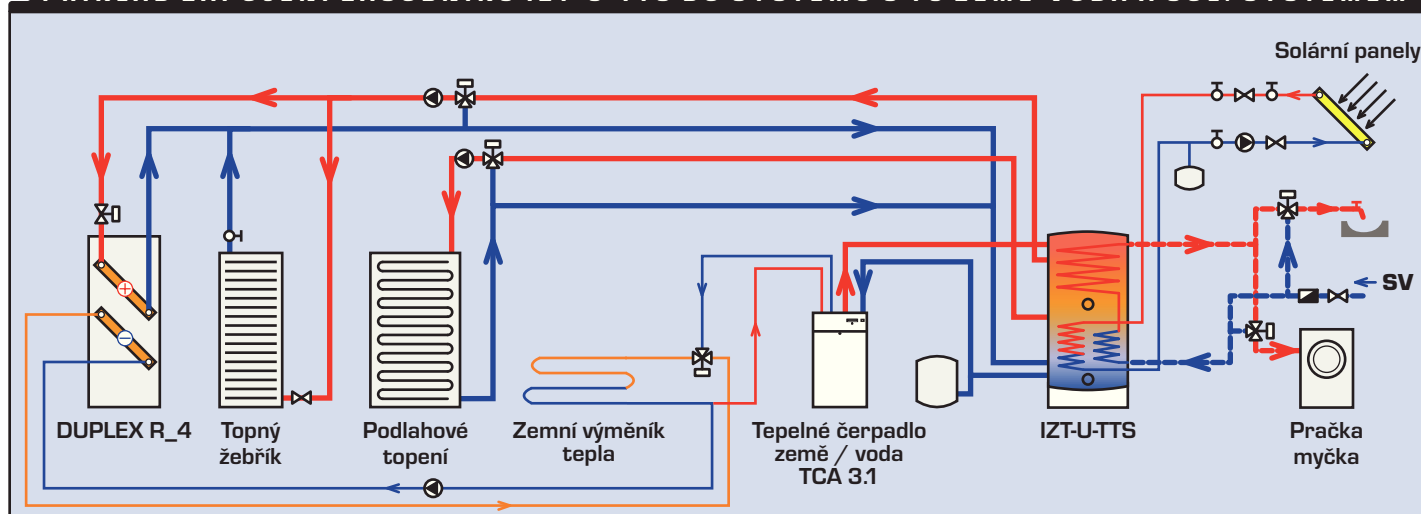


TECHNICKÁ DATA

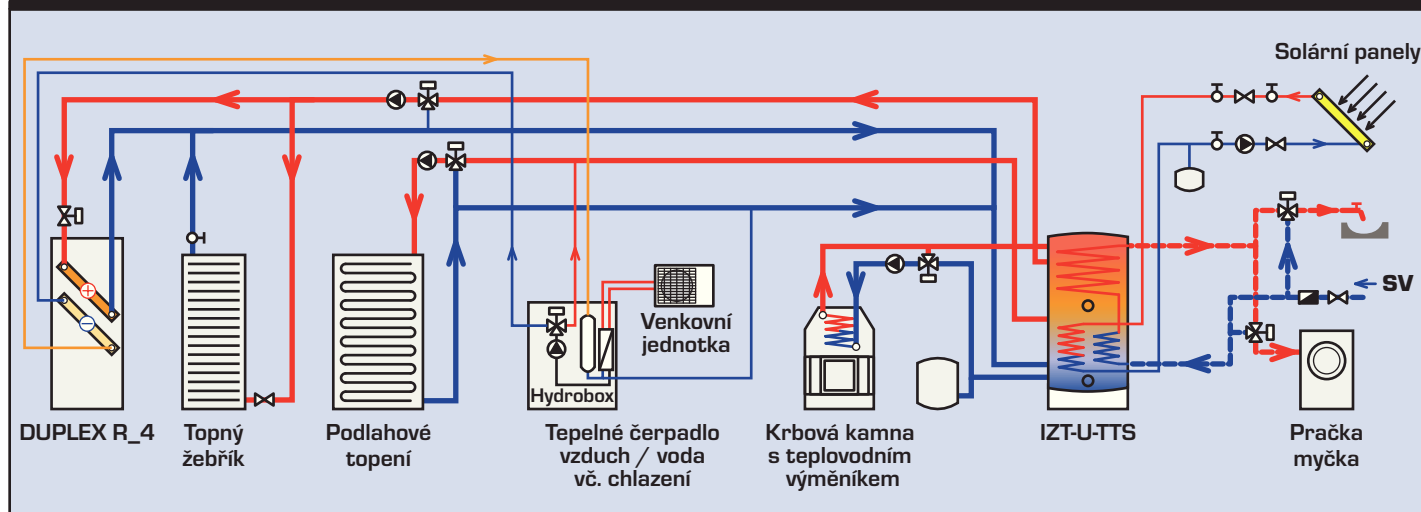
TECHNICKÁ DATA

		IZT-U-TS (se dvěma výměníky)							IZT-U-TTS (se třemi výměníky)			
označení		350	400	500	650	950	1 000	1 450	350	650	950	1 450
objem nádrže	litr	355	372	467	633	931	1 074	1 433	355	633	931	1 433
vnější průměr bez izolace	mm	480	560	635	635	770	955	955	480	635	770	955
vnější průměr s izolací	mm	680	760	835	835	970	1 155	1 155	680	835	970	1 155
minimální šířka dveří pro průchod	mm	600	700	700	700	800	1 000	1 000	600	700	800	1 000
výška bez izolace	mm	2 160	1 660	1 660	2 160	2 160	1 660	2 160	2 160	2 160	2 160	2 160
výška s izolací	mm	2 260	1 760	1 760	2 260	2 260	1 760	2 260	2 260	2 260	2 260	2 260
minimální výška místností	mm	2 350	1 850	1 850	2350	2 350	1 850	2 350	2 350	2350	2 350	2 350
dimenze vývodů pro kotel	-	1"	1"	1"	1"	5/4"	5/4"	5/4"	1"	1"	5/4"	5/4"
dimenze ostatních vývodů	-	3/4"	3/4"	3/4"	1"	1"	1"	1"	3/4"	1"	1"	1"
hmotnost bez náplně	kg	107	100	114	139	173	171	236	111	144	178	242
hmotnost s náplněmi	kg	462	472	581	772	1 104	1 245	1 669	466	777	1 109	1 675
pracovní tlak nádrže	kPa	40 až 200							40 až 200			
přetlakový pojistný ventil nádrže	kPa	250							250			
max. pracovní teplota	°C	90							90			
max. teplota (havarijní čidlo)	°C	95							95			
Vestavěné výměníky (nerez AISI 316 L)												
dimenze výměníků	-	DN20	DN20	DN20	DN25	DN25	DN25	DN25	DN20	DN25	DN25	DN25
teplá voda (TV) „T“	m²	3,03	3,68	3,95	3,52	4,39	5,40	5,24	3,03	3,52	4,39	5,24
teplá voda (TV) přehřev „T“	m²	není							1,16	1,54	1,80	1,96
solar „S“	m²	1,16	1,32	1,45	1,54	1,80	1,96	1,96	1,16	1,54	1,80	1,96
přetlakový pojistný ventil výměníků	kPa	600							600			
Zálohový zdroj – elektrospirály (standardně)												
příkon pro TV	kW	4							4			
příkon pro ÚT	kW	4							4			
jmenovité napětí	V	400 V / 50 Hz							400 V / 50 Hz			
elektrický příkon celkem	kW	8							8			

PŘÍKLAD ZAPOJENÍ ZÁSOBNÍKU IZT-U-TTS DO SYSTÉMU S TČ ZEMĚ-VODA A SOL. SYSTÉMEM



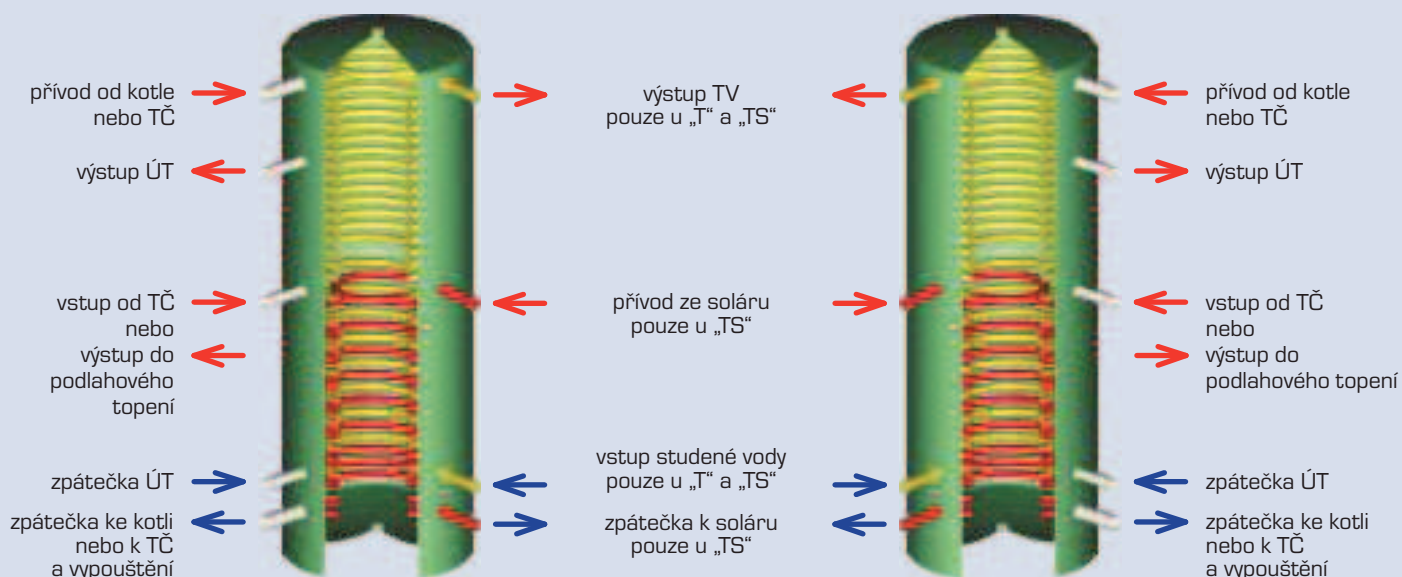
PŘÍKLAD ZAPOJENÍ ZÁSOBNÍKU IZT-U-TTS DO SYSTÉMU S TČ VZDUCH-VODA A KRB. KAMNY



IZT-U - 400, 500, 1000 (NÍZKÉ PROVEDENÍ)

LEVÉ PROVEDENÍ

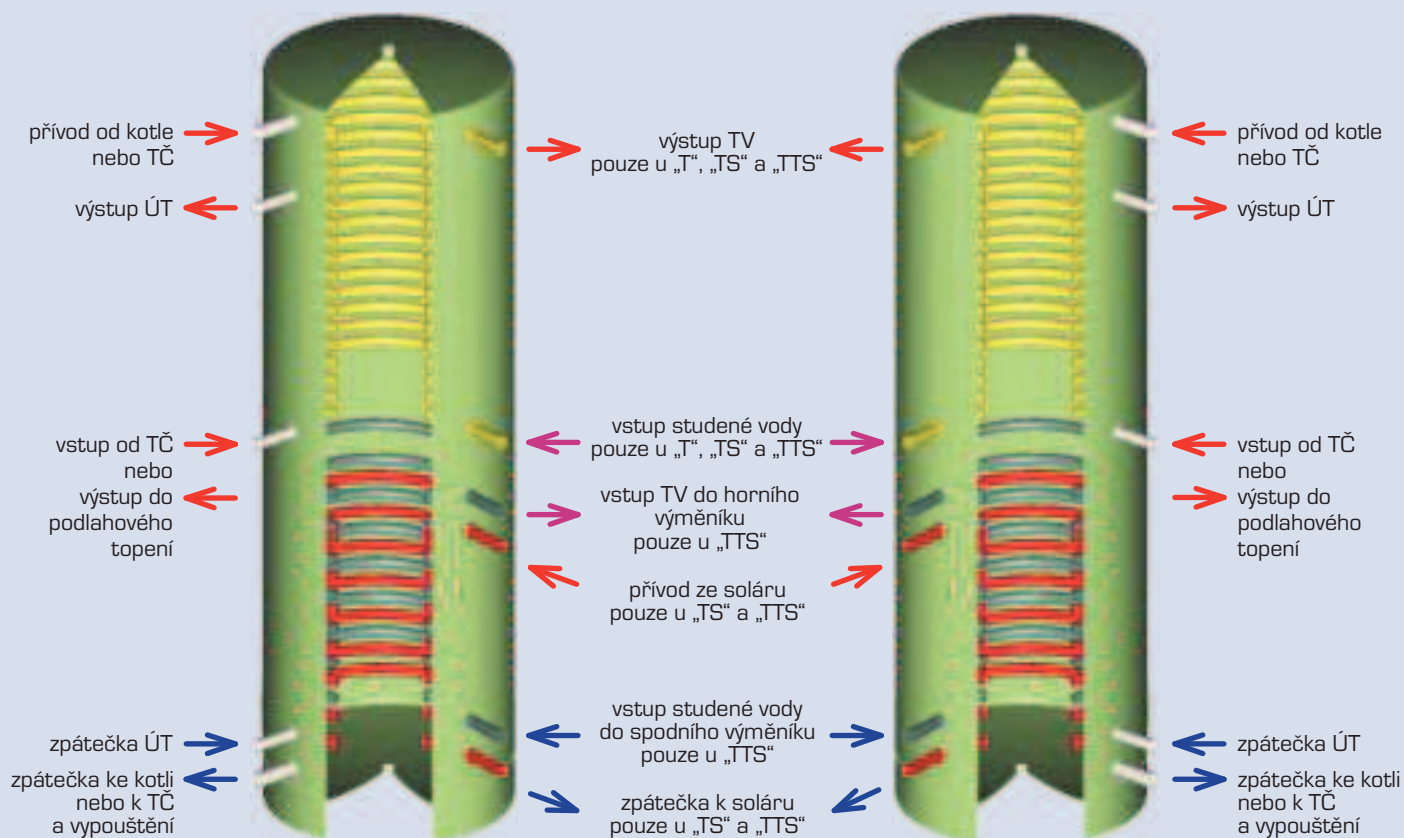
PRAVÉ PROVEDENÍ



IZT-U - 350, 650, 950, 1450 (VYSOKÉ PROVEDENÍ)

LEVÉ PROVEDENÍ

PRAVÉ PROVEDENÍ



REGULACE IZT-U

REGULACE INTEGROVANÝCH ZÁSObNÍKŮ IZT-U

Rozvodnice řady RG jsou určeny pro regulaci provozu napájení a ovládání integrovaných zásobníků řady IZT-U, v případě výbavy elektrickými spirálami jsou jejich povinnou součástí. Jednotlivé typy rozvodnic se liší svým vybavením a provedením dle svého určení. Bez výjimky jsou všechny rozvodnice vybavené tlakovým snímačem a havarijním termostatem pevně nastaveným na 95 °C. V případě přehřátí nádrže nad tuto teplotu dojde k nevratnému vypnutí napájení. Po odstranění příčiny přehřátí a ochlazení zásobníku se ručním restartem obnoví funkce systému. Přehřátí může být způsobeno např. i přetopením zdrojem na biomasu. Informace o havárii nebo přetopení je signalizováno dle typu rozvodnice – vždy kontrolkou, u digitálních navíc nápisem na displeji včetně upřesnění typu problému.

Tlakový snímač při poklesu tlaku v topném systému odpojí hlavní vypínač. Po dopuštění topného systému vodou a zapnutí hlavního vypínače se obnoví funkce systému.

Rozvodnice jsou dále osazeny jističem, hlavním vypínačem, spínacími a signalizačními prvky. Dle provedení buď mechanickými termostaty, nebo digitálním modulem řízení. Silové spínací prvky (stykače, jističe) jsou shodné ve všech typech.

Napájení rozvodnice RG je z hlavního domovního rozvaděče, spouštění elektrických spirál musí být blokováno přijímačem HDO. V hlavním domovním rozvaděči se dále doporučuje umístit hlídač proudového maxima HPM (např. HJ103), který kontroluje současný odběr všech elektrických spotřebičů objektu.

Při překročení nastavené hodnoty vypíná napájení rozvodnice RGS a u rozvodnice RG 20, 21, 22 nejdříve spirály ÚT a při trvajícím zvýšeném odběru i spirály TV.

Rozvodnice se vyrábí v několika provedeních, výhradně v nástěnném provedení s odklápecím víkem z průhledného plastu. Osazují se na připravené drážky na plášti nádrže. Při instalaci zásobníku tepla s elektrickými topnými spirálami je doporučovaná sazba pro odběr elektrické energie D35 (tj. možnost nabíjení 16 hodin / den), D45 (tj. 20 hodin / den), při instalaci TČ D56 (22 hodin / den)

Doporučené nastavení požadované teploty topné vody v nádrži: Pro letní období se doporučuje nastavení teploty na 50 °C a provoz pouze horní elektro spirály. Pro zimní období (listopad až březen) se doporučuje nastavení teploty na 65 až 75 °C (podle tepelných ztrát objektu a zvolené elektro sazby – výpočet pro konkrétní případ dle návodu k obsluze konkrétní rozvodnice). Rozvodnice s digitálním řízením RG 20, 21, 22 umí dle svého vybavení i regulovat další připojení zařízení – zdroje tepla (solární systémy, krbová kamna, peletková kamna, tepelná čerpadla) a otopné soustavy (podlahové topení, toplovodní topení). Digitální rozvodnice vždy napájí oběhová čerpadla systémů, které řídí. V případě volby zdrojů na biomasu s neřízeným spalováním (krbová kamna, kotle na dřevo) se doporučuje realizovat zapojení s UPS – záložním zdrojem elektro - pro napájení rozvodnice a oběhového čerpadla nabíjecího okruhu v případě výpadku elektrické energie.

SPOLEČNÁ LEGENDA

IZT-U	integrovaný zásobník tepla řady IZT-U
RG	rozvodnice
E_{TV}	elektrospirála pro ohřev teplé vody
E_{ÚT}	elektrospirála topení
HJ	hlavní jistič (není součástí dodávky)
HDO	přijímač hromadného dálkového ovládání (není součástí dodávky)
HPM	hlídač proudového maxima (volitelné příslušenství - např. HJ 103)
TR_{HAV}	čidlo havarijního termostatu
TP_{HV}	havarijní tlakový snímač
SIG	signalizace přetopení IZT-U od krbové vložky
UPS	záložní zdroj při výpadku elektroinstalace
TR1A	mechanický provozní termostat

T₁	čidlo provozního termostatu
T₂	čidlo provozního termostatu – poměrové
T₃	příložné čidlo na výstupu kamen na peletky nebo TČ
T₄	příložné čidlo na výstupu z krbových kamen nebo kotle na biomasu
T₅	čidlo na solární panel (do jímky nebo příložné)
T₆	čidlo solár (u krbu a peletek poměrové) a poměrové pro prohřátí zásobníku v zimním období
T₇	teplota přívodu solár (příložné na vedení nad IZT-U)
T₈	teplota zpátečky solár (příložné na vedení nad IZT-U)
T₉	teplota bazénové vody (ve výměníku bazénu)
T₁₁	teplota prostorová pro řízení topného okruhu 1
T₁₂	teplota prostorová pro řízení topného okruhu 2
T₁₃	teplota venkovní (pro ekvitermní regulaci)

REGULACE IZT-U - RGS-2

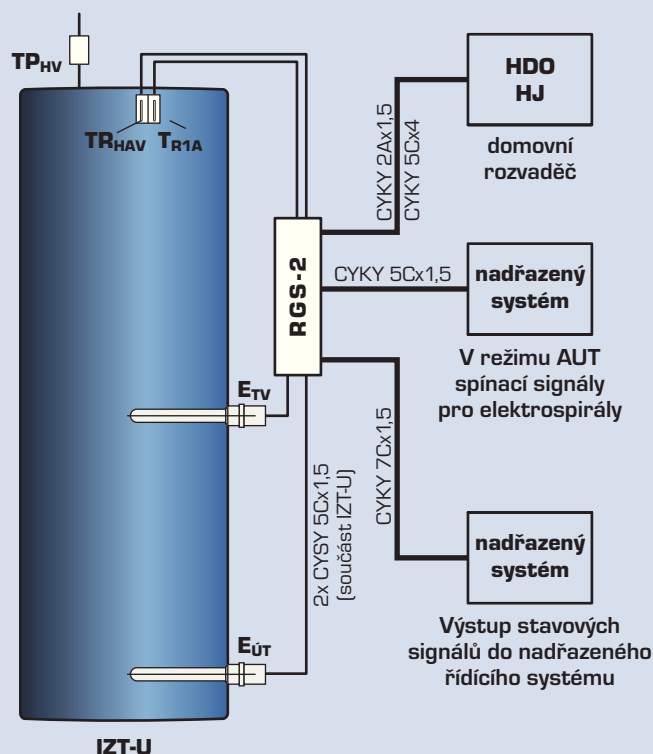
RGS-2

Silová rozvodnice RGS-2 slouží pouze pro zajištění dohřevu vody na nastavenou teplotu max. 2 ks elektrických spirál bez vazby na další zdroje tepla.

Obsahuje přepínání řízení AUT / MAN:

AUT – automatický režim – řízení jednotlivých el. spirál nadřazeným řídicím systémem

MAN – ruční režim – řízení teploty v zásobníku mechanickým provozním termostatem TR1A



REGULACE IZT-U - RG 20-A

RG 20-A

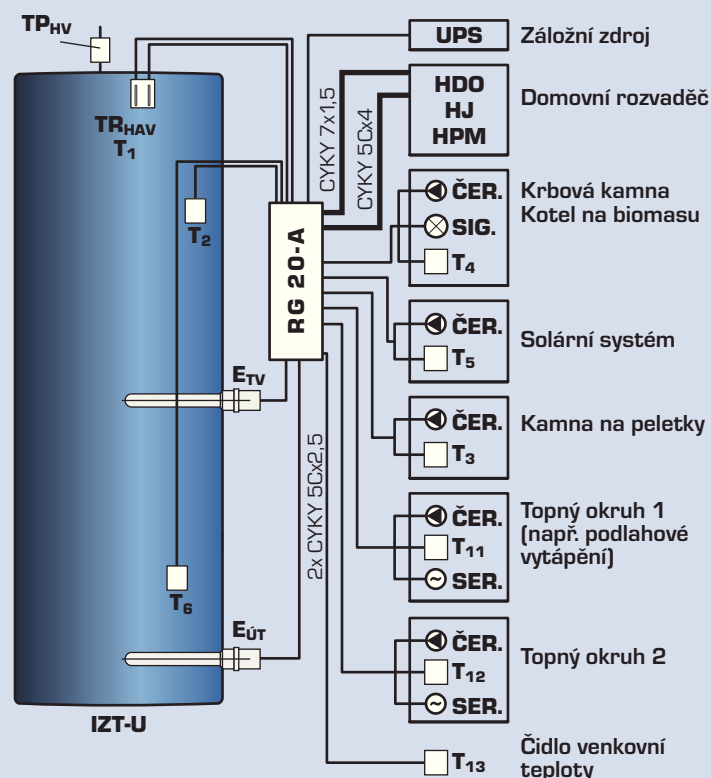
Regulace RG 20 obsahuje kromě základní ochranné výbavy provozní digitální programovatelný regulátor, kterým se řídí a nastavuje teplota vody v horní části nádrže a udržuje se teplota vody pro ÚT ve střední části nádrže s možností nastavení různé teploty nahřívání v průběhu dne, včetně optimalizace provozu na možnost nabíjení dle zvolené sazby (NT x VT). Zároveň se na displeji zobrazuje teplota v horní a střední části nádrže. Rozvodnice RG 20-A ovládá provoz dvou elektrických spirál.

Dle nastavení optimalizuje chod elektrických spirál, vč. automatické vazby na roční období a změny teploty topné vody v průběhu dne a týdne dle nastavení provozu uživatelem.

Umožňuje také řízení doplňkových zdrojů dle volby. Může ovládat solární systém na základě informací 2 ks teplotních čidel, zdroj na biomasu (např. křbová kamna s teplovodním výměníkem) a také peletková kamna. Všechny uvedené zdroje může řídit zároveň.

Jako volitelné příslušenství je možná aktivace ekvitermiálního řízení otopné soustavy objektu. Řízení pomocí 2 ks termostatů, 2x výstupů 0 – 10 V pro směšovací uzel (topení, podlahovka) a dva výstupy pro oběhová čerpadla. Nutné doplnění čidla venkovní teploty.

Rozvodnice typu RG 20 je vybavena vstupem pro SD kartu pro zálohování nastavení, alt. pro přeprogramování rozvodnice.



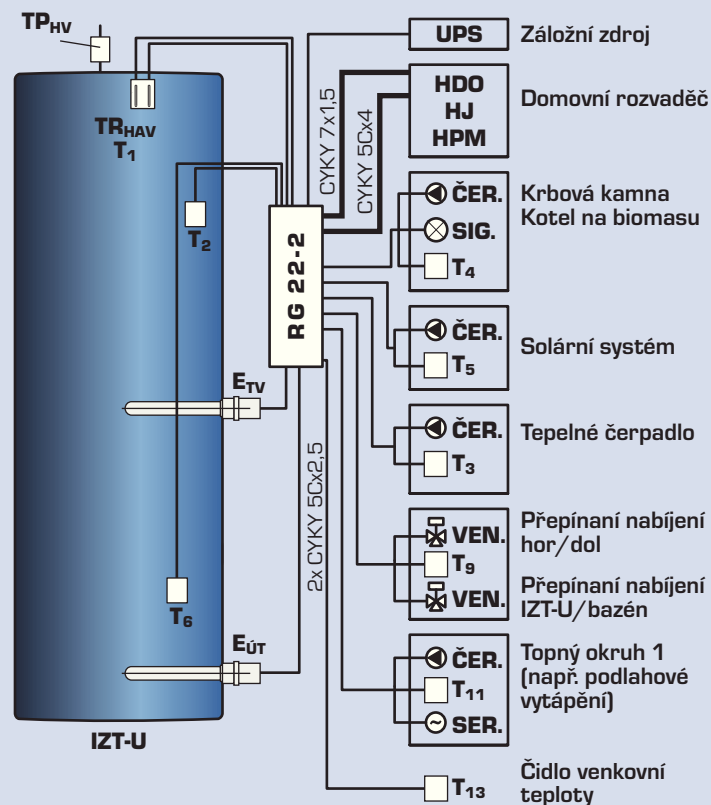
REGULACE IZT-U - RG 22-2

RG 22-2

Rozvodnice řady RG 22 jsou určeny pro systémy s tepelným čerpadlem ATREA zem-voda TCA 3.1 a tepelnými čerpadly jiných výrobců.

Od regulace RG 20 se liší pouze programově:

- obsahuje rozšířené inteligentní řízení nabíjení tepelným čerpadlem
- umožňuje nabíjení horní nebo dolní části IZT-U
- umožňuje nabíjení IZT-U nebo bazénu tepelným čerpadlem
- obsahuje řízení pouze jednoho topného okruhu
- neumožňuje řízení peletkových kamen



REGULACE IZT-U - RG 21-2

Regulace RG 21 je určena pro systémy s tepelnými čerpadly ATREA vzduch-voda TCV 4.8. Tato regulace je programově zcela shodná s regulací RG 22, ale obsahuje oproti ní navíc řídicí modul pro řízení tepelného čerpadla TCV 4.8 a dodává se jako jeho součást – je samostatně neprodejná. Lze umístit i na IZT-U.

REGULACE IZT-U

PŘEHLEDNÁ TABULKA REGULACÍ IZT-U

Typ rozvodnice	RGS-2	RG 20-A				RG 22-2
Funkce podle ovládaných zařízení		KSPTT	KSCTT	KST	K	KSCT
Hlavní jištění + jištění topných spirál	●	●	●	●	●	●
Teplotní termostat havarijní	●	●	●	●	●	●
Tlakový snímač havarijní	●	●	●	●	●	●
Vstup z HDO a hlídače max. proudu	●	●	●	●	●	●
Signalizace havarijního stavu	●	●	●	●	●	●
SD karta (upgrade, záznam provozu)		●	●	●	●	●
Možnost připojení záložního zdroje *1		●	●	●	●	●
Čidla teploty:						
- TR1A mechanický provozní termostat	●					
- T1 teplota nádrží horní		●	●	●	●	●
- T2 teplota nádrží střed		●	●	●	●	●
- T3 pro kamna na peletky		○				
- T3 pro tepelné čerpadlo			○			○
- T4 krbová kamna nebo kotel na biomasu		○	○	○	○	○
- T5 solární panel		○	○	○	○	○
- T6 teplota nádrží dolní		●	●	●	●	●
- T9 bazénová voda						○
- T11 směšovač topného okruhu 1		○	○	○		○
- T12 směšovač topného okruhu 2		○	○			
- T13 venkovní pro ekvitermní regulaci		○	○	○		○
Čidla teploty – typ	TG200	NTC	NTC	NTC	NTC	NTC
Topné spirály – typ regulace	- MAN - AUT	inteligentní řízení (optimalizace natápění s ohledem na provoz topných zdrojů, týdenní historii HDO, roční období a předpokládanou spotřebu v průběhu dne)				
Topné spirály – řízení nadřazeným systémem	●					
Topné spirály – počet okruhů	2	2	2	2	2	2
Krbová kamna [kotel] – signál natopení nádrže		●	●	●	●	●
Krbová kamna [kotel] – výstup pro čerpadlo		●	●	●	●	●
Peletky – výstup pro čerpadlo		●		✓	✓	
Peletky – signál k sepnutí chodu		●		✓	✓	
Peletky – externí vypnutí		●		✓	✓	
Tepelné čerpadlo – základní řízení ON / OFF			●	✓	✓	
Tepelné čerpadlo – inteligentní řízení						●
Solár – výstup pro čerpadlo		●	●	●	✓	●
Topný okruh 1 – termostat		○ *2	○ *2	○ *2		○ *2
Topný okruh 1 – ekvitermní řízení		● *3	● *3	● *3	✓	● *3
Topný okruh 1 – výstup pro čerpadlo		●	●	●	✓	●
Topný okruh 1 – výstup směšování O – 10 V		●	●	●	✓	●
Topný okruh 2 – termostat		○ *2	○ *2			
Topný okruh 2 – ekvitermní řízení		● *4	● *4	✓	✓	
Topný okruh 2 – výstup pro čerpadlo		●	●	●	✓	
Topný okruh 2 – výstup směšování O – 10 V		●	●	●	✓	

Regulace RG – typické využití:

RGS-2 – silová rozvodnice pro řízení elektrospirál manuálně nebo pomocí nadřazeného řídicího systému

RG 20-A – pro komplexní řízení systémů bez tepelného čerpadla

RG 22-2 – pro komplexní řízení systémů s tepelným čerpadlem

RG 21-2 – součást dodávky tepelného čerpadla ATREA TCV 4.8 (s jednoduchým osazením na zásobník IZT-U)

POZNÁMKY

- *1 doporučuje se pro ochranu soláru a krbu kotle při výpadku napájení
- *2 prostorový termostat není součástí dodávky
- *3 nutno osadit čidla T11, T13 (volitelné příslušenství)
- *4 nutno osadit čidla T12, T13 (volitelné příslušenství)

LEGENDA

- C ... TČ – tepelné čerpadlo
- K ... Krbová kamna s teplovodním výměníkem nebo kotel na biomasu [dřevo]
- S ... Solár
- T ... Topný okruh 1
- T ... Topný okruh 2
- P ... Kamna na peletky

● standardní vybavení ✓ standardní vybavení – nevyužito ○ volitelné vybavení za příplatek

Příloha 09

Diplomová práce

Marek Vokoun

NÁVRH ZASAKOVACÍHO SYSTÉMU

NÁVRH POTŘEBNÉHO OBJEMU RETENČNÍ NÁDRŽE (RN) DLE ČSN 75 9010

Akce: Doplníte název akce

Vypracoval: Doplníte příjmení jméno, firmu



Datum zpracování: 11.11.2013
Výpočtový program: ASIO RN V2.2

1. Návrh typu RN

Výrobek: AS-KRECHT

AS-NIDAPLAST L / B / H 2.4 / 1.2 / 0.52 m

AS-KRECHT L / B / H 2.3 / 1.3 / 0.8 m

Délka L: 2,30 m

Šířka B: 1,30 m

Výška H: 0,80 m

Plocha vsaku $A_{vsak} = L * (H / 2 + B)$: 3,91 m²

2. Stanovení vsaku

Štěrkopísek (1.10-4)

Koeficient vsaku K_v : 1,00E-04 m/s k_v nutno zadat dle HGP, pouze pro orientaci necháváme součinitel infiltrace

Součinitel bezpečnosti vsaku f: 2

Vsakový odtok $Q_{vsak} = 1 / f * k_v * A_{vsak}$: 0,196 l/s

3. Povolený odtok do kanalizace

Povolený odtok do kanalizace Q_o : 0,000 l/s stanoví správce toku, provozovatel kanalizace nebo příslušný úřad

4. Stanovení povrchového odtoku

Oblast: 8 Ostrava – Vítkovice

Periodicita: 0,2

Komentář

Typ plochy -> součinitel odtoku ϕ	Odtok. souč. ϕ	Odvodňovaná plocha S [m]	S [ha]	Redukovaná plocha $S_r = S * \phi$	S_r [m ²]
šikmá střecha / kov, sklo, břidlice, eternit (1,0)	1,00	90	0,01	90	90
šikmá střecha / kov, sklo, břidlice, eternit (1,0)	1,00	50	0,01	50	50
zpevněné plochy, cesty / dlažba s těsnými spárami (0,75)	0,75	40	0,00	30	30
šikmá střecha / kov, sklo, břidlice, eternit (1,0)	1,00	0	0,00	0	0
šikmá střecha / kov, sklo, břidlice, eternit (1,0)	1,00	0	0,00	0	0
Celkem				170,00	170

Výpočet potřebného retenčního objemu zasakovacího systému pro úhrny srážek dle návrhu normy ČSN 75 9010

Doba trvání deště T_c	min	5	10	15	20	30	40	60	120	
Návrhové úhrny srážek	mm	10,8	15,2	17,8	19,6	22,1	23,8	26,3	30,5	
Povrchový odtok Q_D	l/s	6,1	4,3	3,4	2,8	2,1	1,7	1,2	0,7	
Retenční odtok $Q_R = Q_D - Q_o - Q_v$	l/s	5,9	4,1	3,2	2,6	1,9	1,5	1,0	0,5	
Retenční objem $V = V_d - Q_{vsak} \cdot T_c$	m ³	1,8	2,5	2,9	3,2	3,5	3,7	3,9	3,9	
Doba trvání deště T_c	hod	4	6	8	10	12	18	24	48	72
Návrhové úhrny srážek	mm	36,7	40,7	41,9	43,1	44,3	47,9	50,1	68,7	78,9
Povrchový odtok Q_D	l/s	0,4	0,3	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1
Retenční odtok $Q_R = Q_D - Q_o - Q_v$	l/s	0,2	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Retenční objem $V = V_d - Q_{vsak} \cdot T_c$	m ³	3,6	2,9	1,7	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Červené hodnoty uvedené v tabulce jsou zobrazeny v grafu

5. Stanovení retenčního objemu

Vypočteno pro T: 120 min

Retenční objem V: 3,9 m³

Doba prázdnění RN: 6 hod

6. Posouzení výrobku 1,3

Výrobek: AS-KRECHT

Skladební délka: 2,30 m

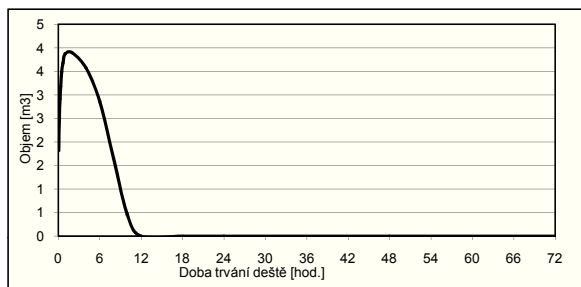
Skladební šířka: 1,30 m

Skladební výška: 0,80 m

Výška plnění: 0,46 m

Využití: 85,8 %

Počet bloků: 1 ks



Příloha 10

Diplomová práce

Marek Vokoun

ZASAKOVACÍ SYSTÉM – KATALOGOVÝ LIST

SYSTÉMY PRO AKUMULACI SRÁŽKOVÝCH VOD

AS-KRECHT

AS-NIDAPLAST



Rozrůstající se města stále častěji narážejí na problém, jak odvést dešťovou vodu ze zpevněných ploch na jejich okraji. Malé průměry kanalizačních potrubí nebo nedostatečná kapacita koryt místních recipientů nedovolují dostatečně rychle převést potřebná množství spadlých dešťových vod.

Rekonstrukce kanalizační sítě či meliorace koryt recipientů je ekonomicky velmi nákladná, někdy i technicky nemožná.

Řešením tohoto problému je vybudování zasakovacích systémů nebo zpomalovacích retenčních prostorů.

Většinou je tento problém limitní pro další rozvoj území.

- **Klasické řešení:** akumulace v otevřeném poldru, akumulace v betonové nádrži nebo jímce, štěrkové podzemní prostory.
- **Nové progresivní systémy:** plastové bloky a zásobníky.



V zahraničí se již několik let pro oba způsoby nakládání se srážkovou vodou používají plastové konstrukce různého provedení jako akumulační prostory pro retenci přebytečné vody. Oproti tradičním štěrům mají tyto systémy obrovské přednosti, a to zejména ve vysoké akumulační schopnosti 95 % až 100 % využitelného objemu při velmi nízké hmotnosti materiálu.

VÝPOČET POTŘEBNÉHO OBJEMU RETENČNÍ NÁDRŽE JE KE STAŽENÍ V EXCELU NA WWW.ASIO.CZ
VČETNĚ INTENZIT NÁVRHOVÉHO DEŠTĚ!

AS-KRECHT je akumulační a drenážní systém tunelového tvaru, skládající se z lehké, plastové, půlkruhové schránky (schránek) uzavřených z obou stran plastovými čely. Tím je vytvořen podzemní prostor o velké kapacitě vhodný pro akumulaci a postupné zasakování srážkových vod ze zpevněných ploch a povrchů do půdy.



Půlkruhové tunelové schránky **AS-KRECHT** mají 100% zásobní kapacitu a v porovnání se štěrkem tento systém představuje úsporu více jak 2/3 objemu výkopů. Dešťová voda může volně pronikat dnem do půdy a bočními otvory v plastové tunelové schránce. Obě čela tunelové schránky jsou opatřena otvorem pro nátok a jsou uzpůsobena pro připojení potrubí do průměru DN300. Pouze se třemi různými komponenty (půlkruhová tunelová část, počáteční a koncové čelo sekce) je možno stavět stabilní a rozsáhlý systém s minimálními stavebními náklady. Systém je velmi skladný a lehký. Dopravní náklady jsou tak minimální.

Výhody systému AS-KRECHT

- **Minimální instalační náklady**
- **Minimální dopravní náklady (skladnost)**
- Efektivita výstavby, výborný ekonomický přínos
- Dobrá pevnost a únosnost při zatížení vozidly
- 100% využití akumulačního prostoru
- jednoduchá a rychlá montáž spojením tunelů dohromady
- dlouhá životnost užitím recyklovatelného polyetylénu (HDPE)
- výjimečně lehké a přenosné

Technická data

Materiál: polyetylén (HDPE)



AS-KRECHT – T 1600 střední tunel

Rozměry: 2,3 x 0,81 x 1,3 m (D x V x Š)

Efektivní délka: 2,25 m

Hmotnost: 32 kg

Objem (čistý): 1,6 m³

AS-KRECHT – T 100 SE/100 E počáteční a koncová čela

Rozměry: 0,48 x 0,78 x 1,3 m (D x V x Š)

Efektivní délka: 0,44 m

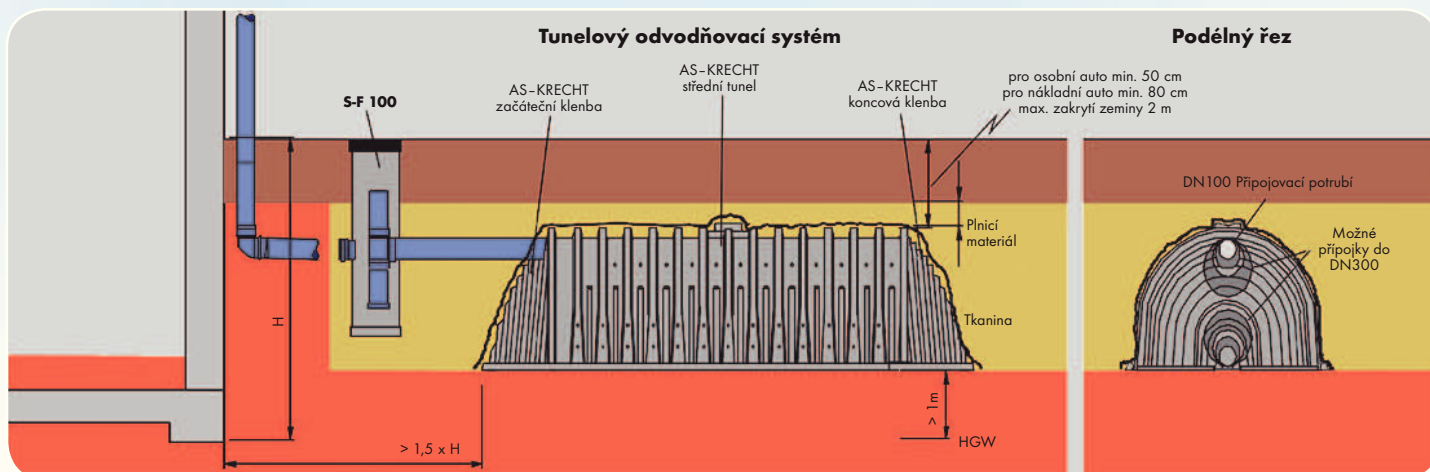
Hmotnost: 5 kg

Mechanické vlastnosti (únosnost při min. výšce nadloží):

- pro osobní automobil = 5 kN/m² – krytí min. 0,5 m
- pro nákladní automobil = 16,7 kN/m² – krytí min. 0,8 m

Zatížení vyhovující DIN1072 v různých instalovaných hloubkách.
Jiné zatížení možné na objednávku.

PRO BLIŽŠÍ ÚDAJE SI VYŽÁDEJTE PROJEKČNÍ
A INSTALAČNÍ PODKLADY!



Příloha 11

Diplomová práce

Marek Vokoun

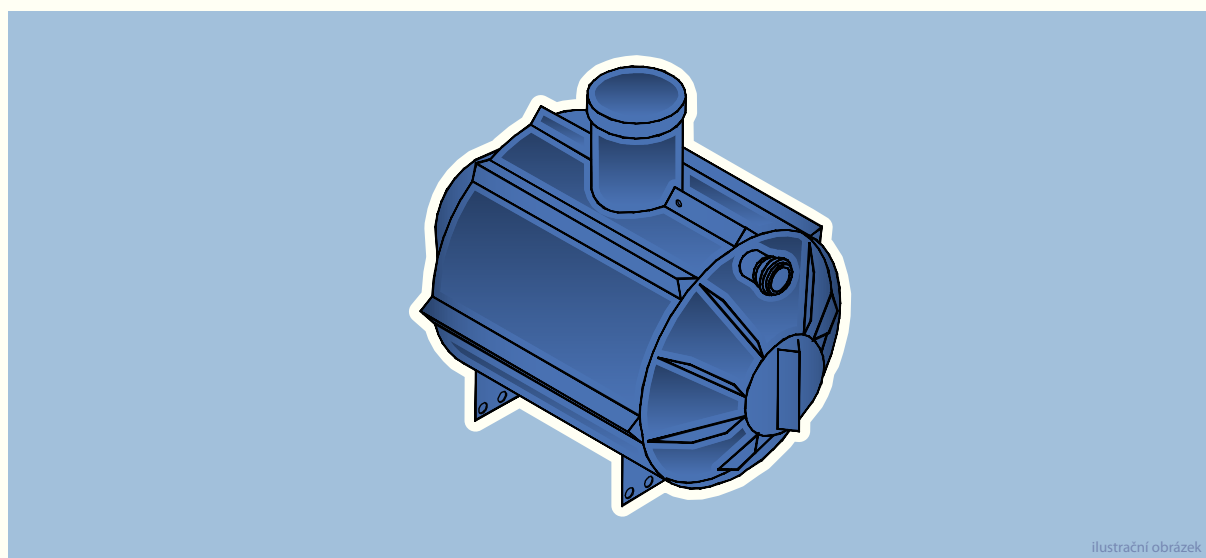
AKUMULAČNÍ JÍMKA DEŠŤOVÝCH VOD KATALOGOVÝ LIST

jímky na vodu VODNÍK

NVL H1L

ZAŘAZENÍ VÝROBKU

MODEL	NVL
KONSTRUKČNÍ MODIFIKACE	Hard
UŽITKOVÁ ŘADA	Optima



ilustrační obrázek

POPIS VÝROBKU

Plastová retenční jímka je vodotěsná ležatá jímka vyrobená svařováním polypropylénových desek. Jímku tvoří ležatý válec s vyduťmi čelními stěnami. Ve vrchní části pláště jímky je instalován technický komínek Ø 0,6 m a výšky 0,6 m umožňující přístup do jímky. V komínku je na plastové podsadě instalováno samonasávací čerpadlo s elektronickým hlídačem tlaku a průtoku. Čerpadlo nasává vodu z jímky pomocí sacího potrubí se sacím košem a zpětnou klapkou. Výtlačné polypropylénové potrubí je vyvedeno z komínku pro možnost napojení na potrubní rozvody. Vstupní komínek je standardně ukončen uzamykatelným plastovým transportním poklopem Ø 0,65 m tř. L. Plastový poklop není určen jako pochůzný či pojízdný. Ve vrchní části pláště jímky je nátokové potrubí DN125, které je vyvedeno z čela pláště jímky nátokovým hrdlem s gumovým těsněním DN125 pro napojení nátokové kanalizace. Druhý konec této nátokové trubky je vyústěn ke spodnímu okraji vstupního komínku a ukončen vyjímatelným zachytným košem na nečistoty.

Na opačném čele jímky je navařena odtoková trubka Dn125. Plášť jímky je vyztužen horizontálními a vertikálními korozivzdornými výztuhami, které společně s konstrukcí pláště zajišťují odpovídající tuhost celé konstrukce.

ÚČEL POUŽITÍ

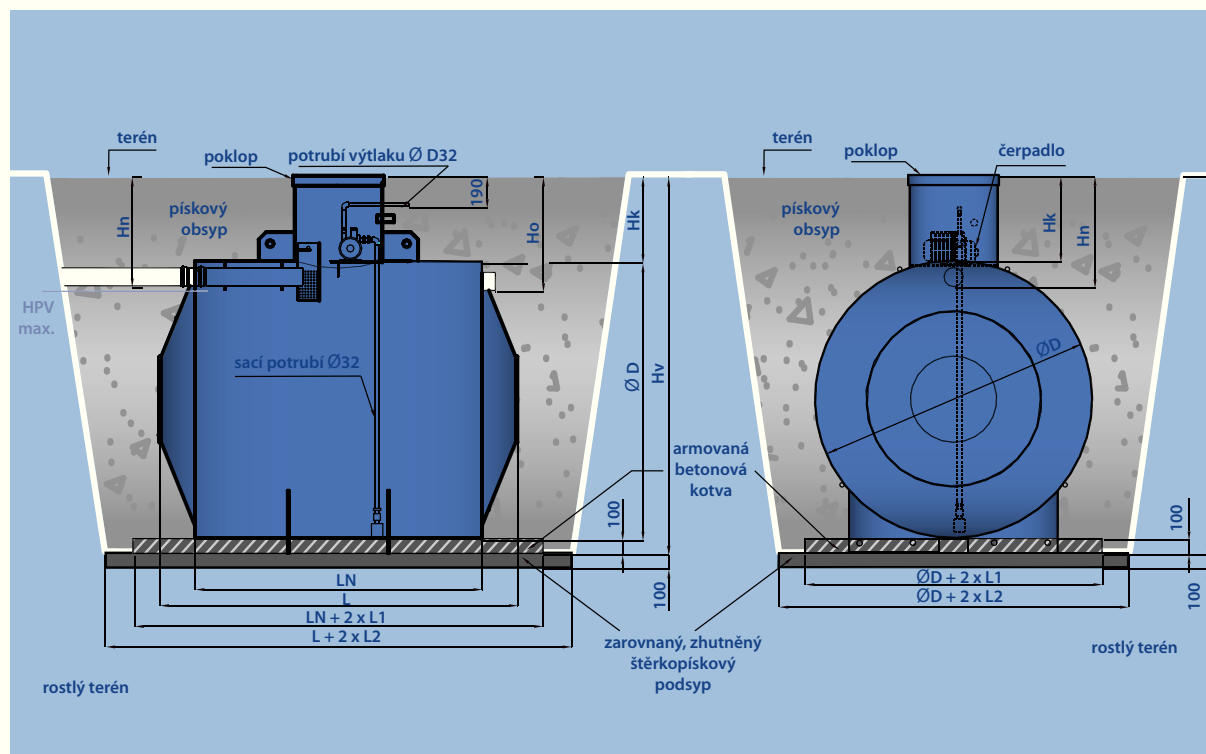
Plastová retenční jímka je podzemní objekt určený k akumulaci dešťových vod. Tento typ jímky je určen k instalaci do travnaté plochy pro jednodušší nebo časově omezené aplikace bez zatížení dopravní technikou. Vody jsou přivedeny do jímky gravitační nebo tlakovou kanalizací nebo jiným technickým přívodem. V plastové jímce jsou dešťové vody akumulovány a čerpány k dalšímu použití (např. zavlažování, kropení apod.), případně průběžně přepouštěny odtokovým potrubím. Návrh vhodné velikosti objemu technické jímky souvisí s charakterem zdroje a použití dešťových vod.

Hard	VYMEZENÍ STATICKÉ ODOLNOSTI
<ul style="list-style-type: none"> Samonosná konstrukce Určena k osazení na pevnou rovnou plochu Vhodné do prostředí se spodní vodou S pevnou fixací proti vztlaku 	

Optima	VYMEZENÍ UŽITKOVÉ ŘADY
<ul style="list-style-type: none"> Ověřuje se pouze hladina spodní vody a možnosti zaplavení Jednoduchá příprava terénu a instalace dle základních podmínek Vhodné i do terénu s podzemní vodou pod nátokem 	

VODNÍK

NVL H1L



TECHNICKÁ DATA

TYP	Průměr D (mm)	Délka L (m)	Délka LN (m)	Délka L1 (m)	Délka L2 (m)	HL. výkopu Hv (mm)	HL. nátoky Hn (mm)	HL. komínku Hk (mm)	Objem (m³)	HL. odtoku Ho (mm)
NVL 3 15/25 H1L6 rw Optima	1,5	2,280	2,0	0,29	0,6	2120	795	605	3,2	845
NVL 6 20/25 H1L6 rw Optima	2,0	2,495	2,0	0,29	0,6	2630	795	605	6,1	845
NVL 9 20/35 H1L6 rw Optima	2,0	3,495	3,0	0,29	0,6	2630	795	605	8,9	845
NVL 12 20/45 H1L6 rw Optima	2,0	4,495	4,0	0,29	0,6	2630	795	605	11,8	845

INSTALACE

Plastová ležatá retenční jímka je určena k instalaci pod úroveň terénu do připraveného výkopu. Na dno výkopu se provede zhutněný štěrkopískový podsyp tloušťky min. 0,1 m. Provedení štěrkopískového podsypu v horizontální rovině a ve správné hloubce založení dle STP je nezbytnou podmínkou pro osazení a zprovoznění. Po instalaci retenční jímky na štěrkopískové lože je možné provést napojení gravitační kanalizace. Při napojování gravitační kanalizace je nutné dbát na sousost potrubí a napojovacího hrdla. Tuto sousost je třeba zajistit podbetonováním potrubí z vnější strany tak, aby nedošlo při následném obsypu a sedání zásypového materiálu k vylovení hrdla z pláště jímky. Kotvicími prvky dna technické jímky je nutné protáhnout armovací drát „roxory“. Po instalaci armovacího drátu je možné přistoupit k betonáži kotvicí patky. Plášť retenční jímky je určen

k obsypu pískem. Obsyp jímky probíhá při současném plnění vodou, přičemž úroveň hladiny vody v jímce musí být vždy o 0,2 m výše než úroveň obsypu. Strop retenční jímky je konstrukčně navržen pro zatížení max. 0,6 m zásypového materiálu. Pojezd dopravní technikou přes jímku a kolem jímky (vzdálenost musí odpovídat hloubce od úrovně terénu k vrchní hraně zhutněného štěrkopískového podsypu) je bez standardních stavebních úprav (obetonování) ZAKÁZÁN !!! Výkop je nutno od drenážovat pod úrovní nátoky. Čerpadlo je standardně zapojeno do zásuvky 240V, kterou je nutno elektricky zapojit a zajistit jističem 10A. Doplnující popis instalace je popsán ve „Všeobecných technických podmínkách pro instalaci plastových nádrží“ (VTP) společnosti SINEKO Engineering s.r.o., které jsou nedílnou součástí závazné objednávky.

Zákaznická linka: 595 700 101, 605 777 727

Jakékoliv dotazy, připomínky či poptávku jiných produktů z naší nabídky s Vámi rádi osobně či písemně projednáme. Vždy v pracovních dnech od 7.00 do 16.00 hod. na uvedené adrese nebo pomocí zákaznické linky.

SINEKO Engineering s.r.o.
Místecká 329/258
(budova Unigeo a.s.)
720 00 Ostrava-Hrabová

tel.: +420 595 700 101
fax: +420 596 723 955
e-mail: sineko@sineko.cz
www.sineko.cz

Příloha 12

Diplomová práce

Marek Vokoun

BILANCE POTŘEBY VODY – POTŘEBA TEPLÉ VODY

Stanovení potřeby TV pro 4 osoby na den dle ČSN 06 0320:

Potřeba TV pro **mytí osob**:

	$n_d[/math>[/per]$	$U_3[m^3/hod]$	$t_d[hod]$	$p_d[-]$	Počet ks	$V[m^3]$
Umyvadlo	3	0,14	0,014	1	2	0,012
Sprcha	1	0,23	0,110	1	1	0,025
Vana	0,3	0,47	0,085	1	1	0,012
					ΣV_d	0,049

$$V_o = n_i \cdot \Sigma V_d = 4 \cdot 0,049 = \underline{0,196m^3}$$

Potřeba TV pro **mytí nádobí**:

$$V_j = n_j \cdot V_d = 8 \cdot 0,002 = \underline{0,016m^3}$$

Potřeba TV pro **mytí podlah**:

$$V_u = n_u \cdot V_d = 0,93 \cdot 0,02 = \underline{0,028m^3}$$

Celková potřeba:

$$V_{2p} = V_o + V_j + V_u = 0,196 + 0,016 + 0,028 = \underline{0,24m^3}$$

Pro čtyřčlennou rodinu je stanovena potřeba **240l** teplé vody na den. Vzhledem k tomu, že TV je ohřívána nepřímým průtočným způsobem, má tato hodnota pouze informační charakter. Dále bude stanoven potřebný výkon pro průtočný ohřev TV.

Stanovení tepelného výkonu pro ohřev vody dle ČSN 06 0320:

	$n_v[-]$	$q_v[kW]$	$s[-]$
Umyvadlo	2	7,3	1
Dřez	1	15,7	
Vana	1	24,6	

Pozn.: Jako určující výtok je použita vanová baterie v 2.NP a dřezová baterie 1.NP

$$\Phi_{1n} = \Sigma(n_v \cdot q_v) \cdot s = (15,7 + 24,6) \cdot 1 \cong \underline{40kW}$$

Pro čtyřčlennou rodinu je stanoven potřebný výkon pro ohřev TV na 40kW. V akumulacním výměníku je TV ohřívána okamžitým výkonem 25 až 50 kW, v závislosti na teplotě akumulacní vody. Součástí zásobníku je také záložní zdroj – elektro spirála o výkonu 4kW. **Tepelný výkon pro ohřev TV je dostatečný.**

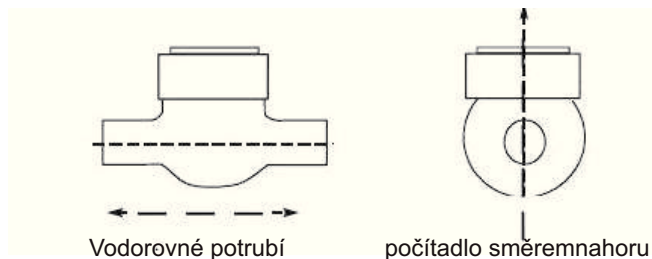
Příloha 13

Diplomová práce

Marek Vokoun

VODOMĚR SENSUS – TECHNICKÉ LISTY

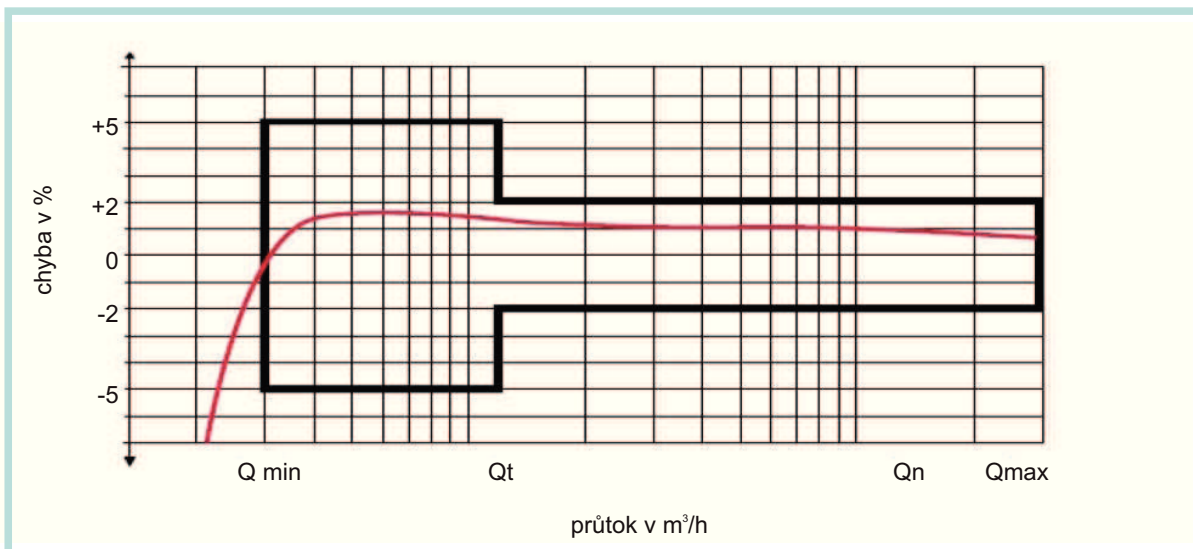
MONTÁŽNÍ POLOHA



TECHNICKÉ PARAMETRY

světlost vodoměru	DN	mm	15	20	25	30	40
jmenovitý průtok	Qn	m³/h	1,5	2,5	3,5/6	6	10
maximální průtok	Qmax	m³/h	3,0	5,0	7,0	12,0	20,0
přechodový průtok	Qt	l/h	30	40	100	180	300
minimální průtok	Qmin	l/h	20	30	50	90	150
rozběh		l/h	10	15	20	20	40
tlaková ztráta při qmax		bar	0,6	0,6	0,8	0,85	0,6
tlaková ztráta při qn		bar	0,18	0,19	0,2	0,24	0,22
rozsah počítadla		m³	100,000				
nejnižší měřitelné množství		l	0,05				
pracovní tlak	PN	bar	16				

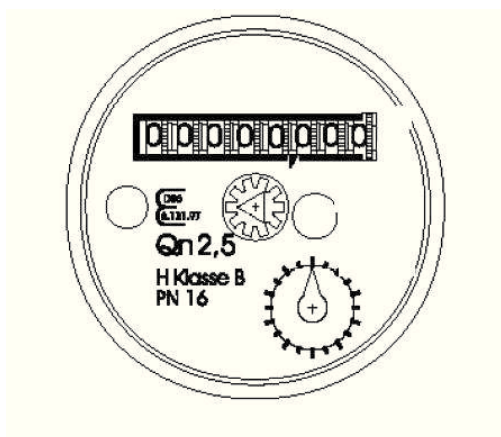
TYPICKÁ KŘIVKA CHYB



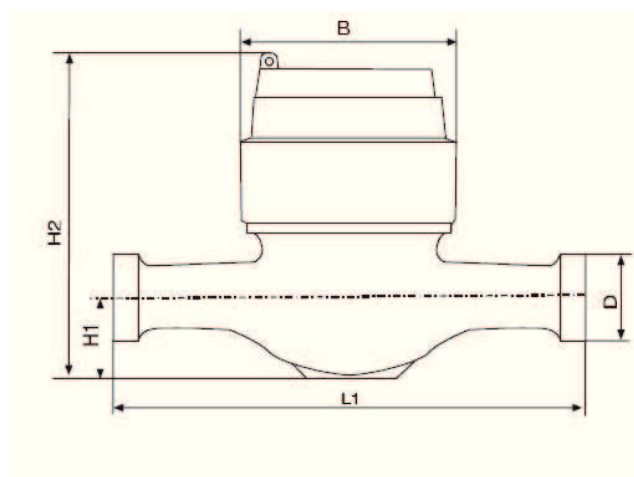
ROZMĚRY A HMOTNOST

světlost vodoměru	DN	mm	15	20	25	30	40
jmenovitý průtok	Qn	m³/h	1,5	2,5	3,5 / 6	6	10
závit vodoměru	D	"	G 3/4 B	G 1 B	G 1 1/4 B	G 1 1/2 B	G 2 B
závit přípojky		"	R 1/2	R 3/4	R 1	R 1 1/4	R 1 1/2
stavební délka	L	mm	165	190	260	260	300
celková výška	H2	mm	104	104	142	142	160
výška	H1	mm	28	28	48	48	63
šířka	B	mm	82	82	102	102	136
hmotnost		kg	0,9	1,1	2,3	2,3	4,3

ČÍSELNÍK



ROZMĚROVÝ NÁČRTEK



PŘÍKLAD OBJEDNÁVKY

množství:	3
typ::	405S
dimenze:	Qn 2,5
stavební délka:	190 mm
závit přípojky:	R 3/4"
závit vodoměru:	G 1" B

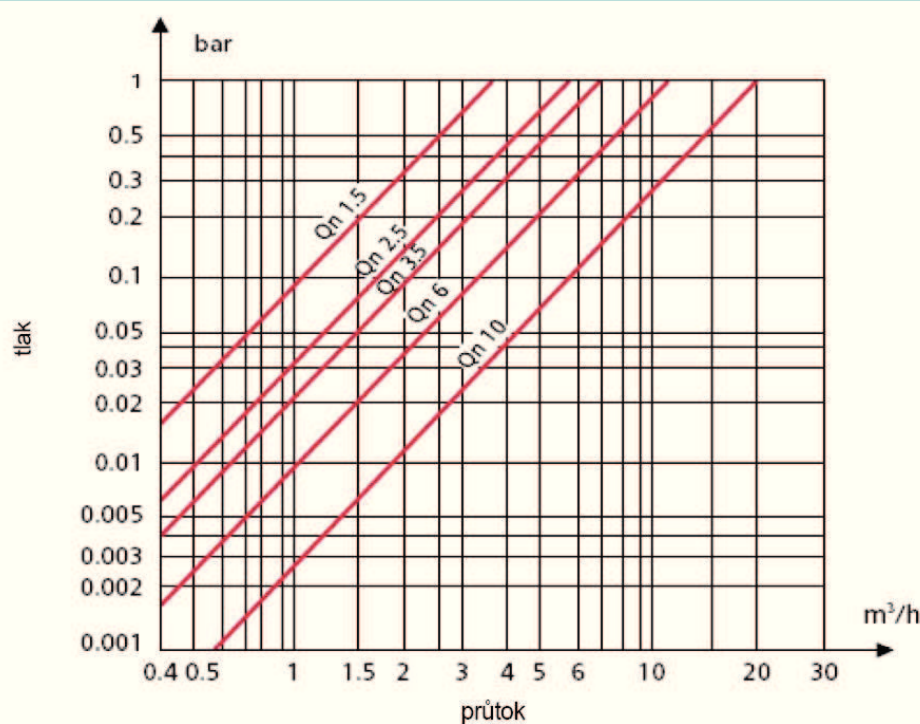
MATERIÁLY

Pouzdro a hlava	mosaz
Měřicí kapsle	umělá hmota
Počítadlo	měď / sklo, resp. Plast
Osička počítadla a pohon	nerez ocel
O-kroužky	pryž
Všechny použité materiály odpovídají předepsaným požadavkům	

DODÁVANÁ PROVEDENÍ

Označení vodoměru	DN	L	Závity	Qn	třída	znaky
405S 015 L165 G3/4 Q1,5-BH	15	165	G 3/4", R 1/2"	1,5	B-H	
405S 020 L190 G1 Q2,5-BH E	20	190	G 3/4", R 1/2"	2,5	B-H	
405S 020 L190 G1 Q2,5-BH E NR	20	190	G 3/4", R 1/2"	2,5	B-H	se zpětným ventilem
405S 025 L260 G5/4 Q3,5-BH E VCI	25	260	G 3/4", R 1/2"	3,5	B-H	s počítadlem sklo/měď
405S 025 L260 G5/4 Q6-BH E VCI	25	260	G 3/4", R 1/2"	6	B-H	s počítadlem sklo/měď
405S 030 L260 G6/4 Q6-BH E VCI	30	260	G 3/4", R 1/2"	6	B-H	s počítadlem sklo/měď
405S 040 L300 G2 Q10-BH E VCI	40	300	G 3/4", R 1/2"	10	B-H	s počítadlem sklo/měď

KŘIVKA TLAKOVÝCH ZTRÁT

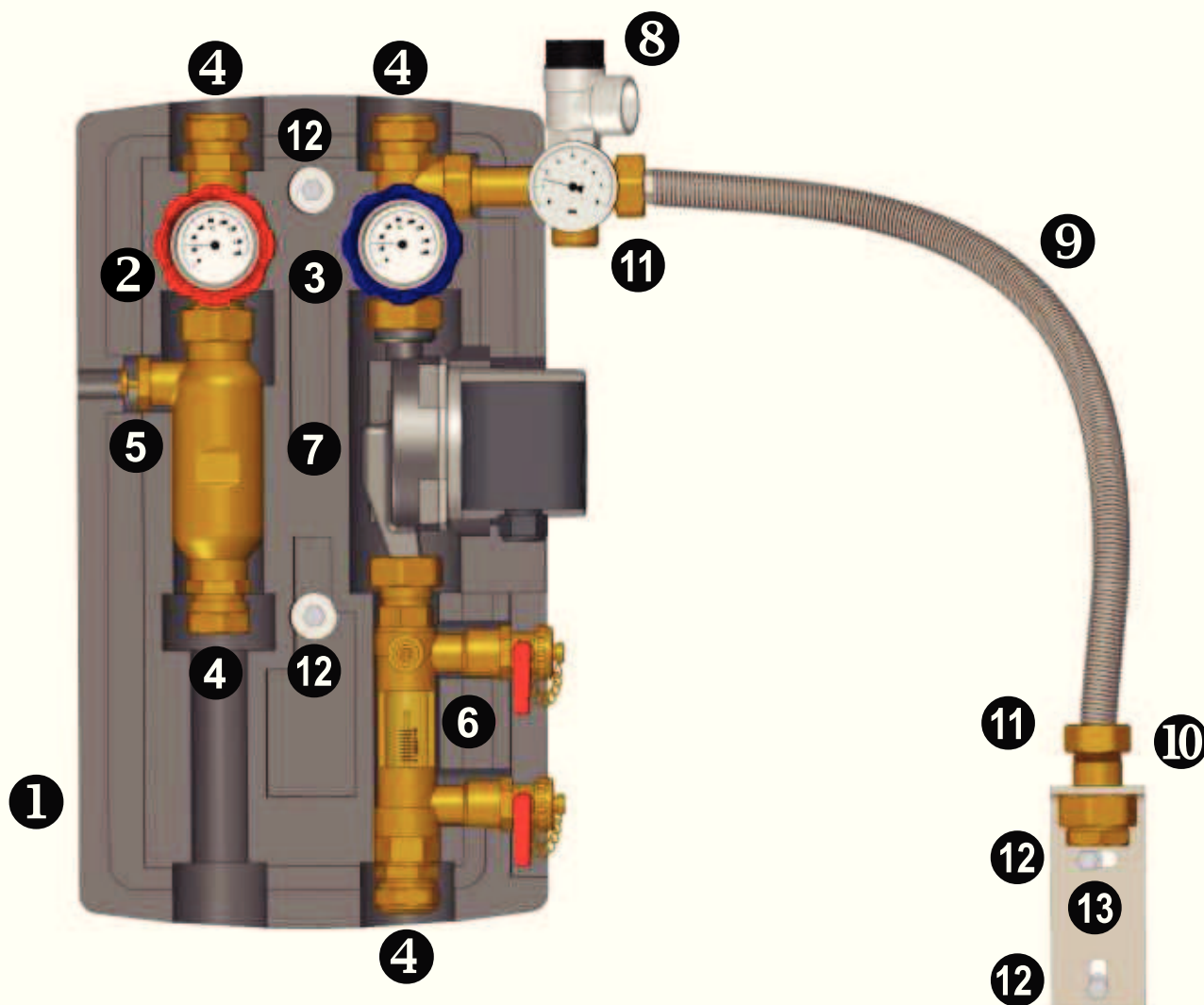


Příloha 14

Diplomová práce

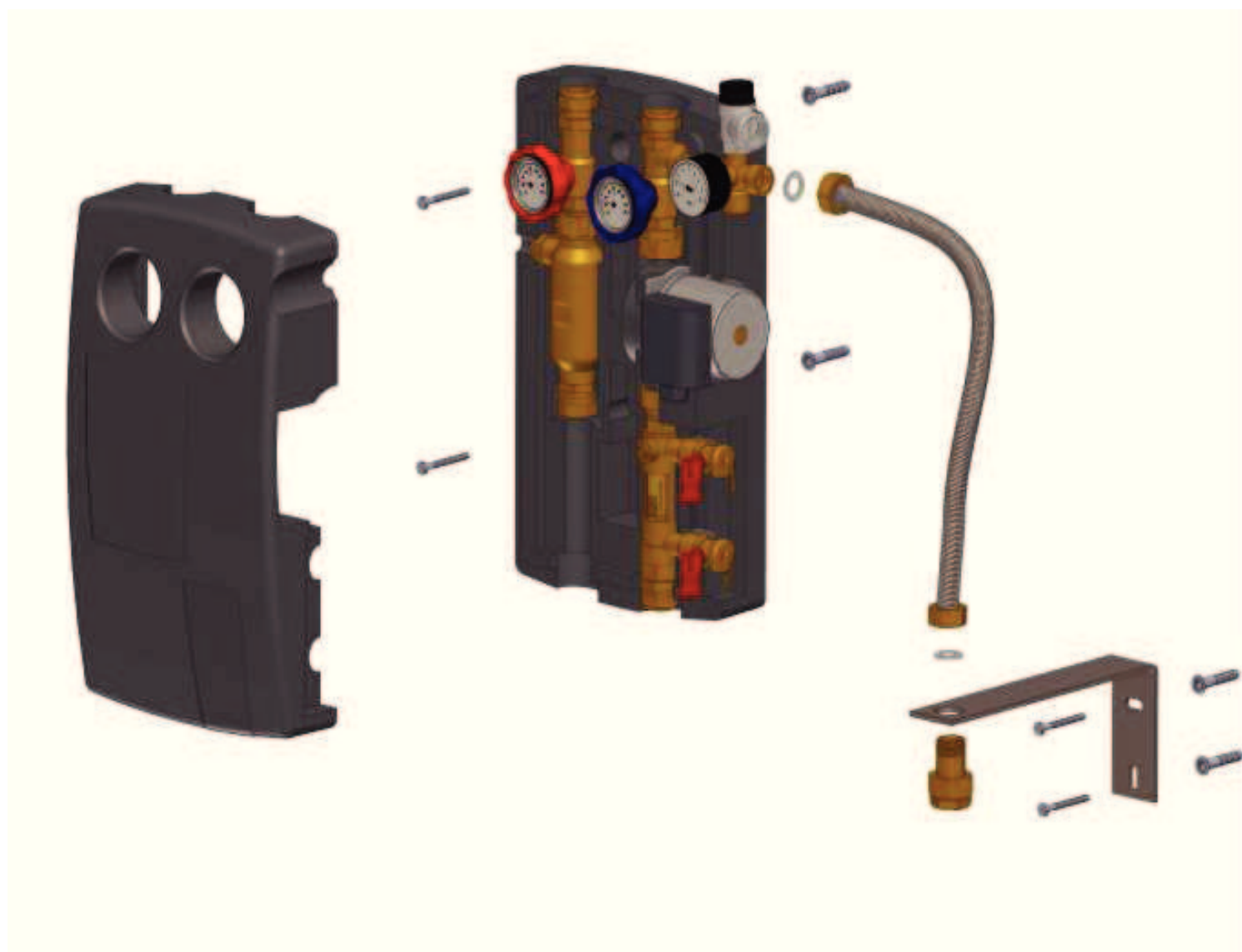
Marek Vokoun

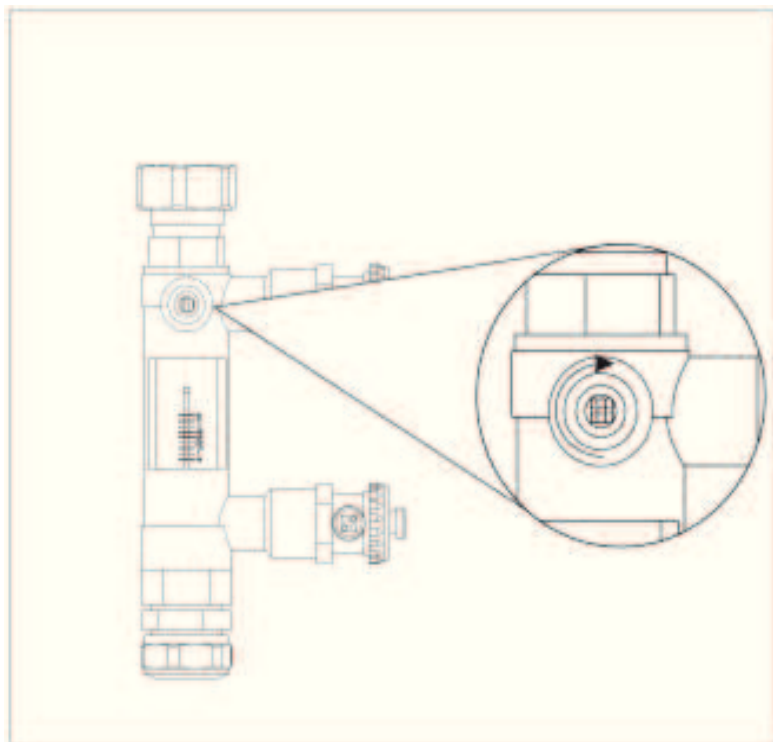
SOLÁRNÍ SYSTÉM – HNACÍ SADA GPS TECHNICKÉ LISTY



1. Obal z tvrzené PUR pěny
2. Teploměr s kulovým kohoutem a zpětnou klapkou - červený
3. Teploměr s kulovým kohoutem a zpětnou klapkou - modrý
4. Svěrné šroubení 22 mm
5. Odlučovač vzduchu s ručním odvzdušněním
6. Plnicí ventily s průtokoměrem a škrticím ventilem
7. Oběhové čerpadlo Wilo ST 15/4 (GSP Single a GPS 40), ST 15/6 (GPS 60), resp. ST 15/7 (GPS 70)
8. Pojistná skupina s manometrem 10 barů a pojistným ventilem 6 barů
9. Nerezový vlnovec s převlečnými matkami
10. Uzavírací ventil pro odpojení expanzní nádoby od systému
11. Těsnění
12. Převlečná matka 3/4"
13. Držák expanzní nádoby

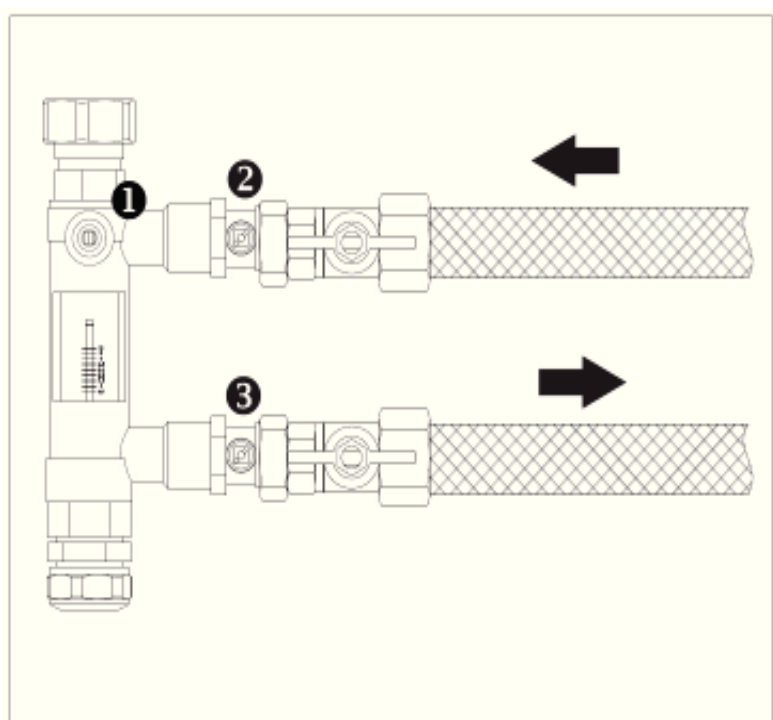
1. Vyberte místo pro instalaci hnací sady a po vyznačení vyvrtejte otvory
2. Upevněte zadní část hnací sady pomocí šroubů a hmoždinek na zeď
3. Pomocí šroubů a hmoždinek upevněte do předem vyvrtaných otvorů držák expanzní nádoby
4. Namontujte uzavírací ventil pro expanzní nádobu
5. Připojte nerezový vlnovec s těsněním na hnací sadu a uzavírací ventil
6. Nasadte přední díl izolace





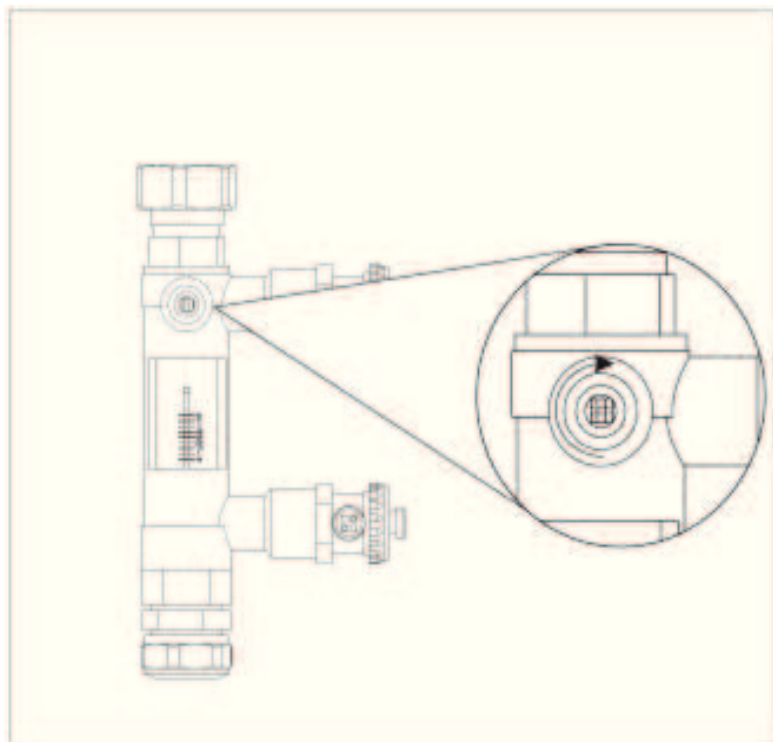
Plnění a propláchnutí systému

Pro plnění a proplach systému musí být ventil otočen o 90° doprava (drážka musí být kolmo na osu potrubí). Solární kapalina tak proudí celým systémem.



Plnění systému

Výtlač čerpadla připojete na vrchní plnicí ventil, zpátečku (přepad do nádoby) na spodní plnicí ventil. Ventily 2 a 3 musí být v otevřené poloze, ventil 1 musí být uzavřen - viz. výše.

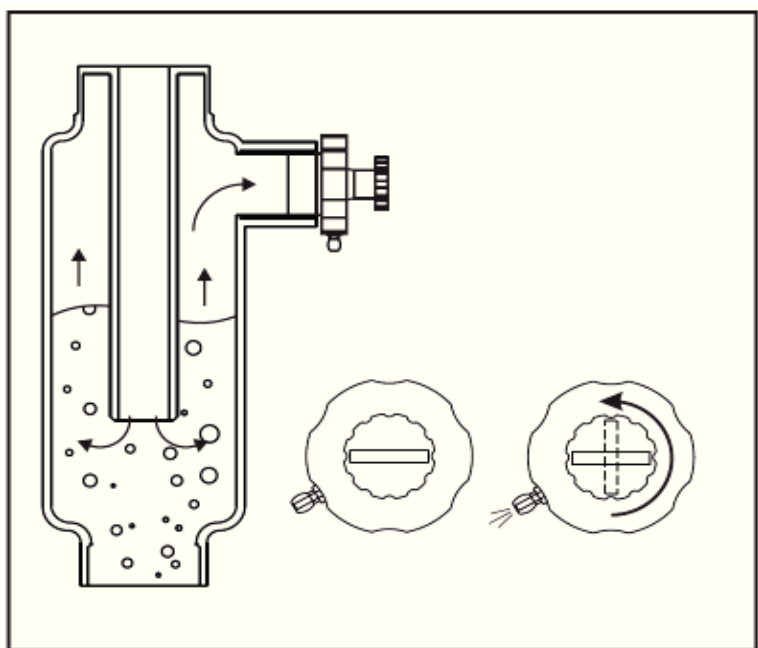


Nastavení průtoku

Při uvedení solárního systému do provozu je nutné správně nastavit průtok. Pro deskové kolektory Reflex je potřeba průtok 25 l/m²hod, tedy např. pro dva kolektory RSK II 25 o ploše á 2,19 m² netto je správný průtok $2 * 2,19 * 25/60 = 1,8$ l/min.

Při nastavení průtoku přepněte čerpadlo na nejnižší stupeň otáček a nastavte ventil do polohy otevřeno (drážka rovnoběžně s osou potrubí). Pokud je průtok nedostatečný, zvýšte otáčky čerpadla. Pokud je průtok větší, otáčejte ventilem do té doby, než průtokoměr ukáže správný průtok.

POZOR! Správně nastavený průtok je podmínkou záruky solárních kolektorů!



Odvzdušnění

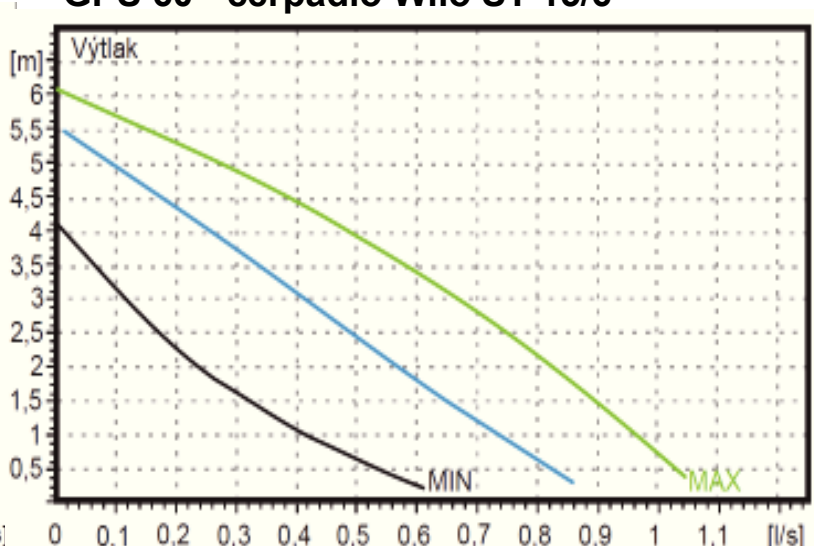
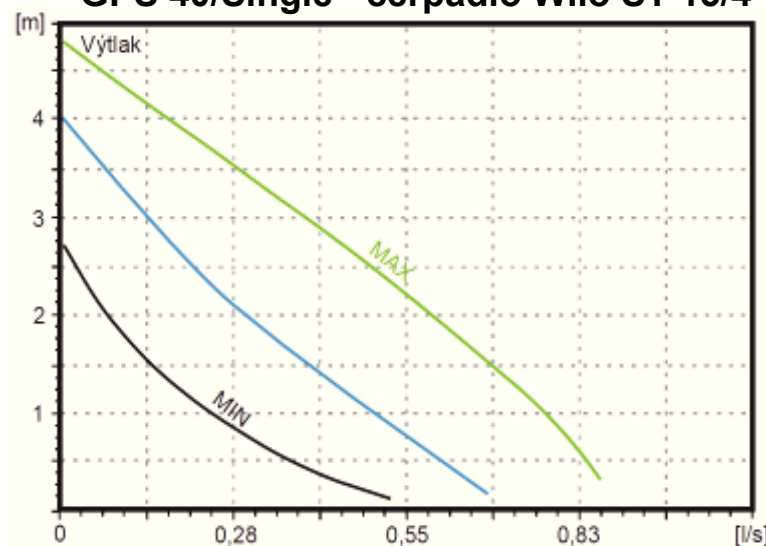
Pro odvzdušnění systému otočte ventil na odlučovači plynů proti směru hodinových ručiček. Odvzdušňujte, dokud z ventilu neteče solární kapalina. Po té ventil uzavřete otočením do původní polohy.

Čerpadlo WILO	Technické detaily a návod k údržbě naleznete v dokumentaci výrobce. Připojení čerpadla standardně 230 V třížilovým kabelem z regulace, dimenze dle délky a přeneseného výkonu.
Max. přetlak / poj. ventil	6 bar
Max. provozní teplota	110 °C
Připojení	Svěrné šroubení Ø22
Připojení napouštěcích kohoutů	2 x GW ¾"
Připojení expanzní nádoby	GW ¾"
Rozměry	250x420x160mm
Hmotnost	8.1 kg
Charakteristika čerpadel	Viz. grafy níže, výtlačná výška / průtok l/s, resp. l/hod

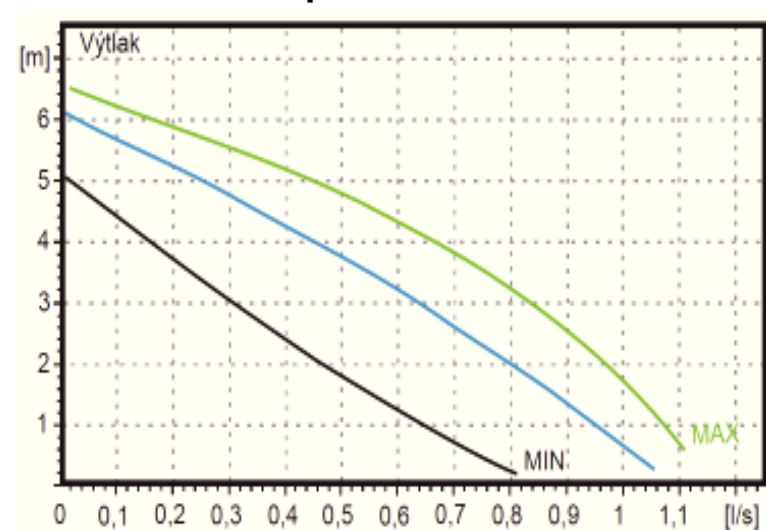
Charakteristiky čerpadel

GPS 40/Single - čerpadlo Wilo ST 15/4

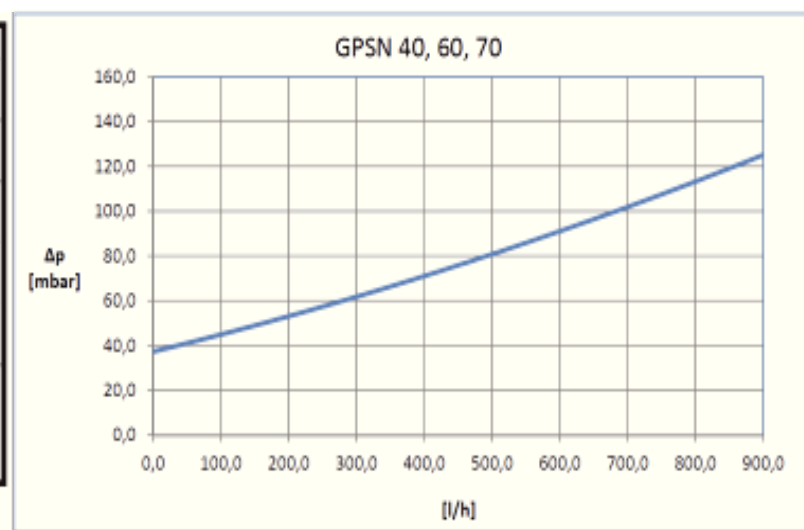
GPS 60 - čerpadlo Wilo ST 15/6



GPS 70 - čerpadlo Wilo ST 15/7



Hydraulické ztráty hnacích sad



Příloha 15

Diplomová práce

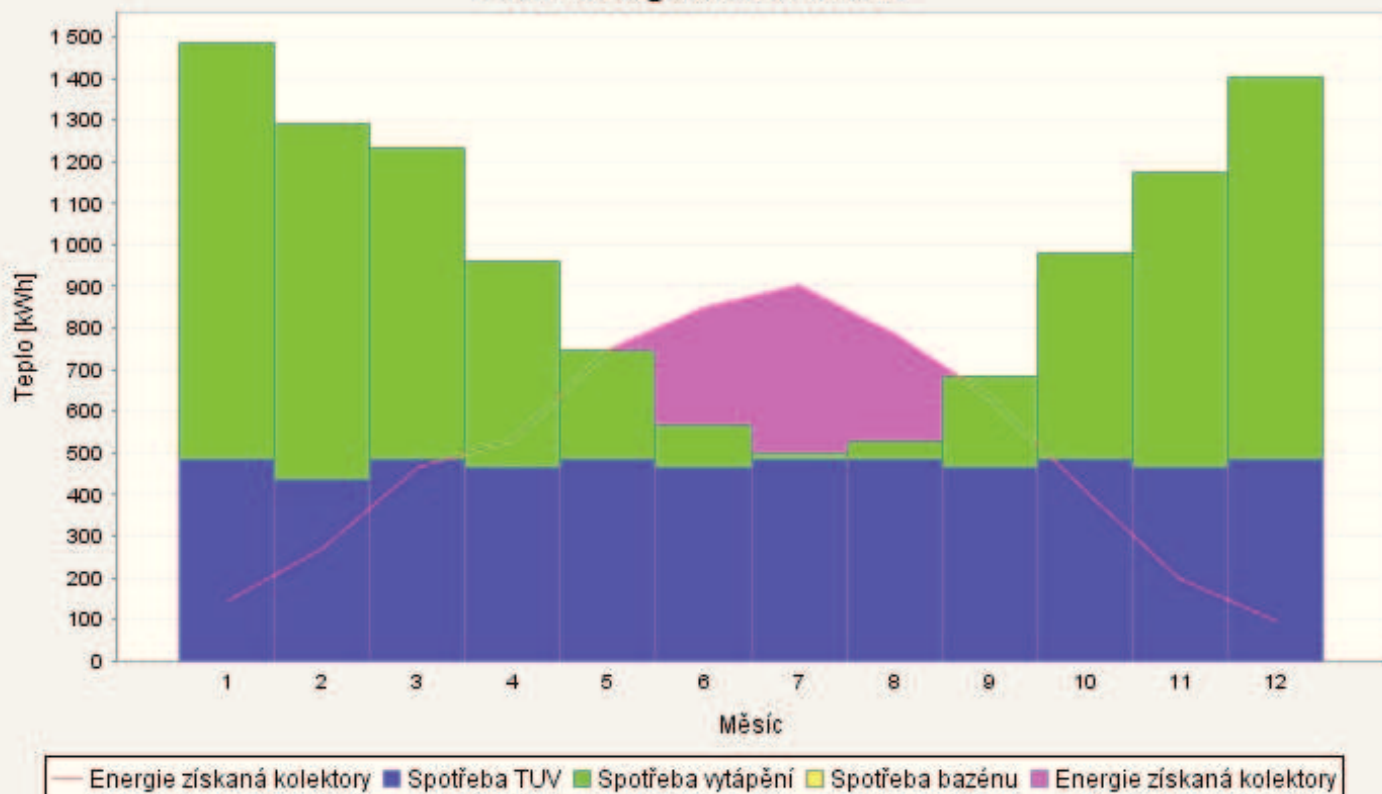
Marek Vokoun

SOLÁRNÍ SYSTÉM – ENERGETICKÁ BILANCE

2. Energetická bilance

Měsíc	Spotřeba celkem	Zisk kolektorů	Solární pokrytí	Spotřeba pro TUV	Zisk pro TUV	Zisk pro TUV	Spotř. pro vytápění	Zisk pro vytápění	Zisk pro vytápění	Spotř. pro bazén	Zisk pro bazén	Zisk pro bazén
	kWh	kWh	%	kWh	kWh	%	kWh	kWh	%	kWh	kWh	%
Leden	1 483	142	9,6	483	142	29,5	1 000	0	0,0	0	0	0,0
Únor	1 290	271	21,0	436	271	62,2	854	0	0,0	0	0	0,0
Březen	1 232	464	37,6	483	464	96,0	749	0	0,0	0	0	0,0
Duben	959	531	55,4	467	467	100,0	491	64	13,1	0	0	0,0
Květen	746	747	100,0	483	483	100,0	263	263	100,0	0	0	0,0
Červen	567	847	100,0	467	467	100,0	99	99	100,0	0	0	0,0
Červenec	500	901	100,0	483	483	100,0	18	18	100,0	0	0	0,0
Srpen	529	785	100,0	483	483	100,0	47	47	100,0	0	0	0,0
Září	684	637	93,2	467	467	100,0	216	170	78,6	0	0	0,0
Říjen	980	412	42,0	483	412	85,3	497	0	0,0	0	0	0,0
Listopad	1 175	196	16,7	467	196	42,0	708	0	0,0	0	0	0,0
Prosinec	1 401	98	7,0	483	98	20,3	919	0	0,0	0	0	0,0
	11 545	6 032	44,1	5 683	4 433	78,0	5 862	661	11,3	0	0	0,0

Graf energetické bilance



Příloha 16


Diplomová práce

Marek Vokoun

SOLÁRNÍ SYSTÉM – KOLEKTOR RSK II 25

TECNICKÉ LISTY

3. Popis hlavních komponent solárního systému

Kolektor: RSK II 25	
<p>POPIS: Deskový solární kolektor, rám a zadní vana z Al, trubky a absorber z Cu, povrch absorberu selektivní TiNox vrstva, vhodný pro celoroční provoz.</p> <p>TECHNICKÉ ÚDAJE:</p> <p>Celková plocha: 2,51 m²</p> <p>Absorbční plocha: 2,19 m²</p> <p>Rozměry (V x Š x H): 2240/1060/86 mm</p> <p>Hmotnost: 43 kg</p> <p>Objem: 1,7 l</p> <p>Koef. absorpce: 0,95</p> <p>Koef. emise: 0,05</p> <p>Připojení: CU 22x0,8</p> <p>Optimální průtok: 25 l/m², hod</p> <p>Optická účinnost: 78 %</p> <p>Součinitel Q1: 2.097 W/m²K</p> <p>Součinitel Q2: 0.014 W/m²K²</p>	

Zásobník: Žádný	

Příloha 17

Diplomová práce

Marek Vokoun

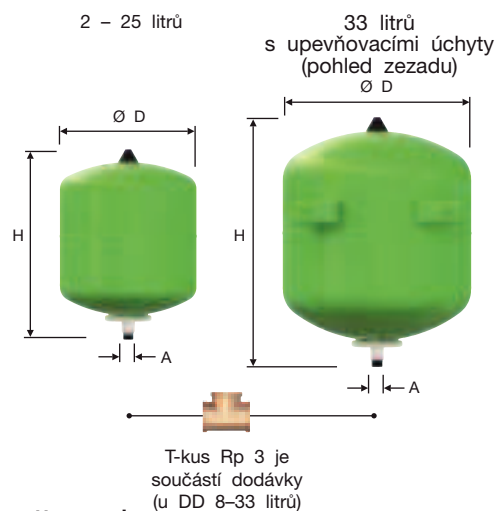
EXPANZNÍ NÁDOBA REFIX DD TECHNICKÉ LISTY

refix DD

Technická data

refix DD

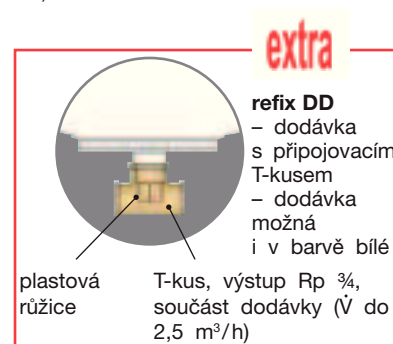
- ▶ pro pitnou vodu, tlakové stanice a soustavy ohřevu vody podle DIN 1988
- ▶ průtočné, průtočnost zajišťuje plastová růžice
- ▶ **butylový vak** podle DIN 4807 T3+5, KTW C, W 270
- ▶ vyrobeno a zkoušeno podle DIN 4807 T5, DIN DVGW Reg.-Nr. NW-0411AT2534
- ▶ schváleno v souladu se směrnicí EU pro tlaková zařízení 97/23/EG
- ▶ zelený nebo bílý nátěr, vnější i vnitřní podle KTW-A
- ▶ přetlak plynu z výroby 4,0 baru
- ▶ možná kombinace s průtočnou armaturou flowjet



Typ	Obj. číslo		Ø D	H	A	Hmotnost
10 barů / 70 °C	zelená	bílá	mm	mm		kg
DD 2	7381500	---	132	260	G ¾	1,1
DD 8	7308000	7307700	206	335	G ¾	2,1
DD 12	7308200	7307800	280	325	G ¾	2,6
DD 18	7308300	7307900	280	395	G ¾	3,1
DD 25	7308400	7380400	280	515	G ¾	4,1
DD 33	7380700	7380800	354	465	G ¾	6,1

25 barů / 70 °C						
DD 8	7290200	7290300	206	335	G 3/4	3,4

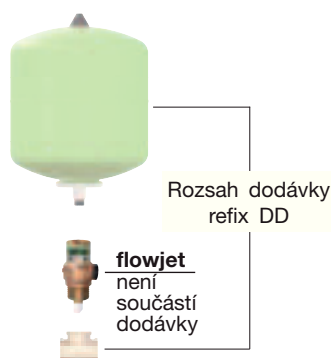
↑ V_n celkový objem nádoby / litry



flowjet průtočná armatura

- ▶ uzavírací armatura se zajištěním a vypouštěním pro refix DD podle DIN 4807 T5
- ▶ dovolený pracovní přetlak 16 barů
- ▶ dovolená pracovní teplota 70 °C
- ▶ připojení G 3/4
- ▶ možná kombinace s T-kusem s průchozím rozměrem 1"

Typ	Obj. číslo
flowjet 3/4	9116799



Držák na stěnu pro nádoby 8-25 litrů

- ▶ Konzola s páskem pro jednoduchou montáž

	Obj. číslo
8 - 25 l	7611000

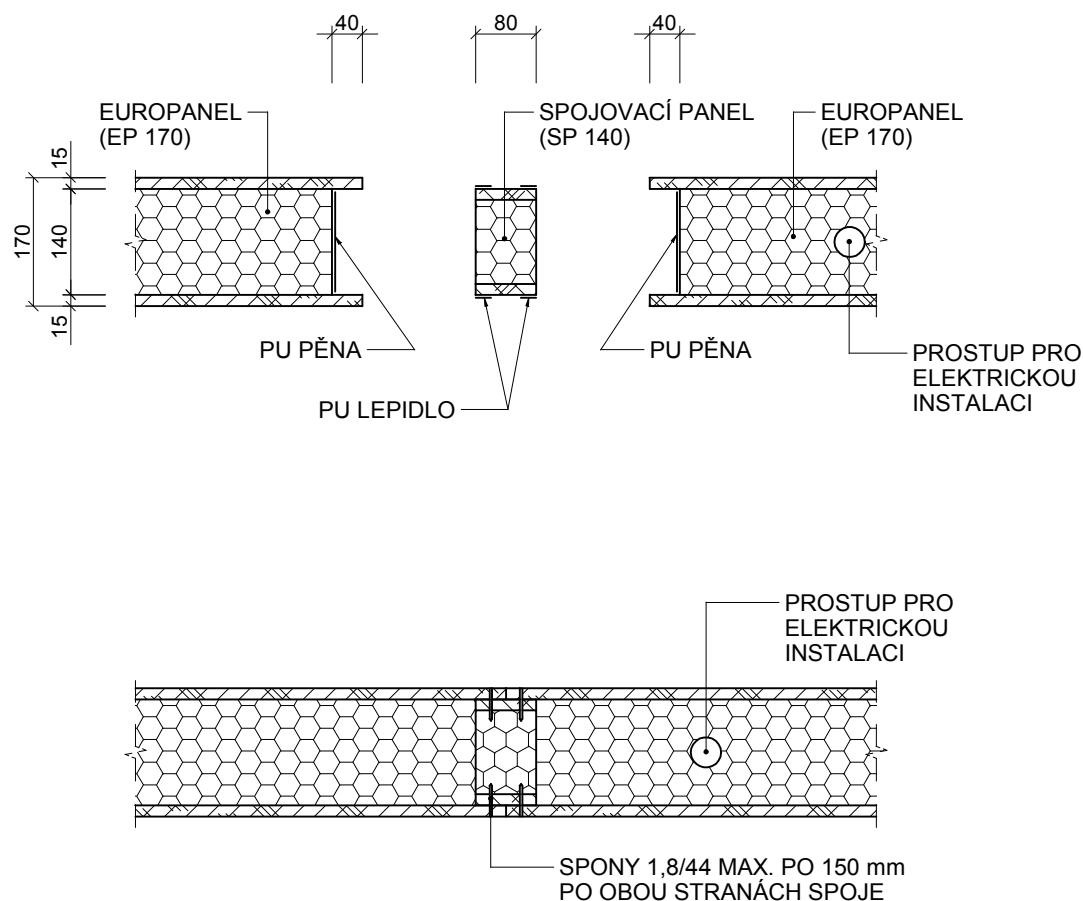


Příloha 18

Diplomová práce

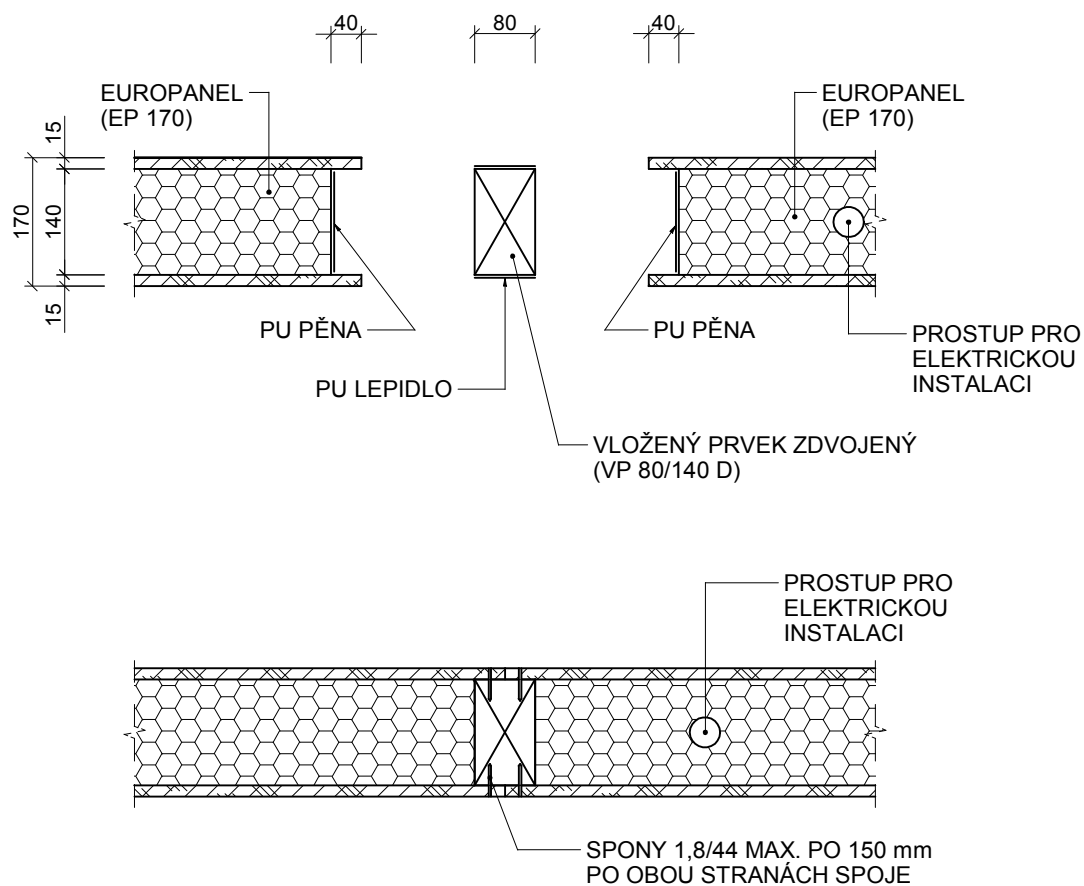
Marek Vokoun

SYSTÉM EUROPANEL KONSTRIKČNÍ A MONTÁŽNÍ DETAILS

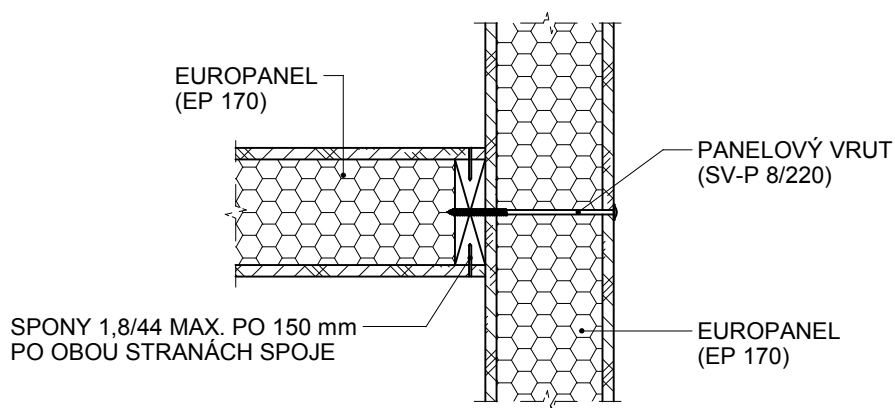
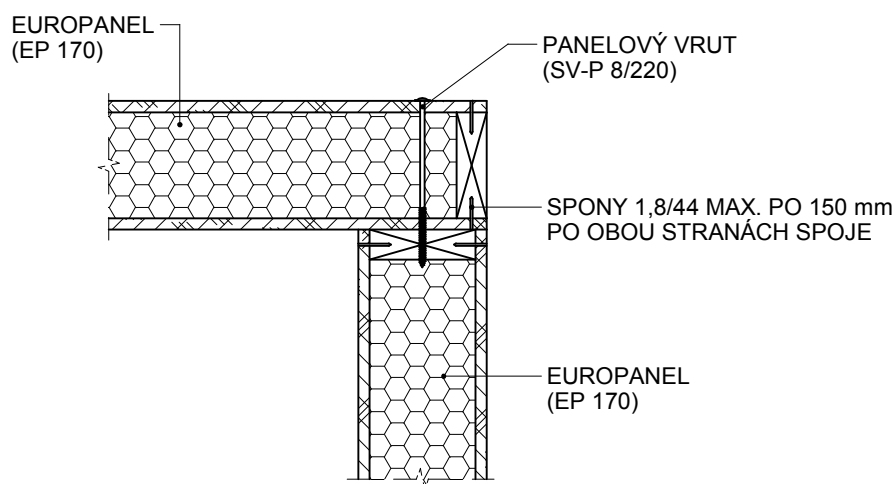


KAPITOLA:	NÁZEV KAPITOLY	MĚŘÍTKO:	ČÍSLO VÝKRESU:
B	STĚNOVÉ KONSTRUKCE	1:10	B.2
NÁZEV VÝKRESU:			
SPOJ PANELŮ SPOJOVACÍM PANELEM			

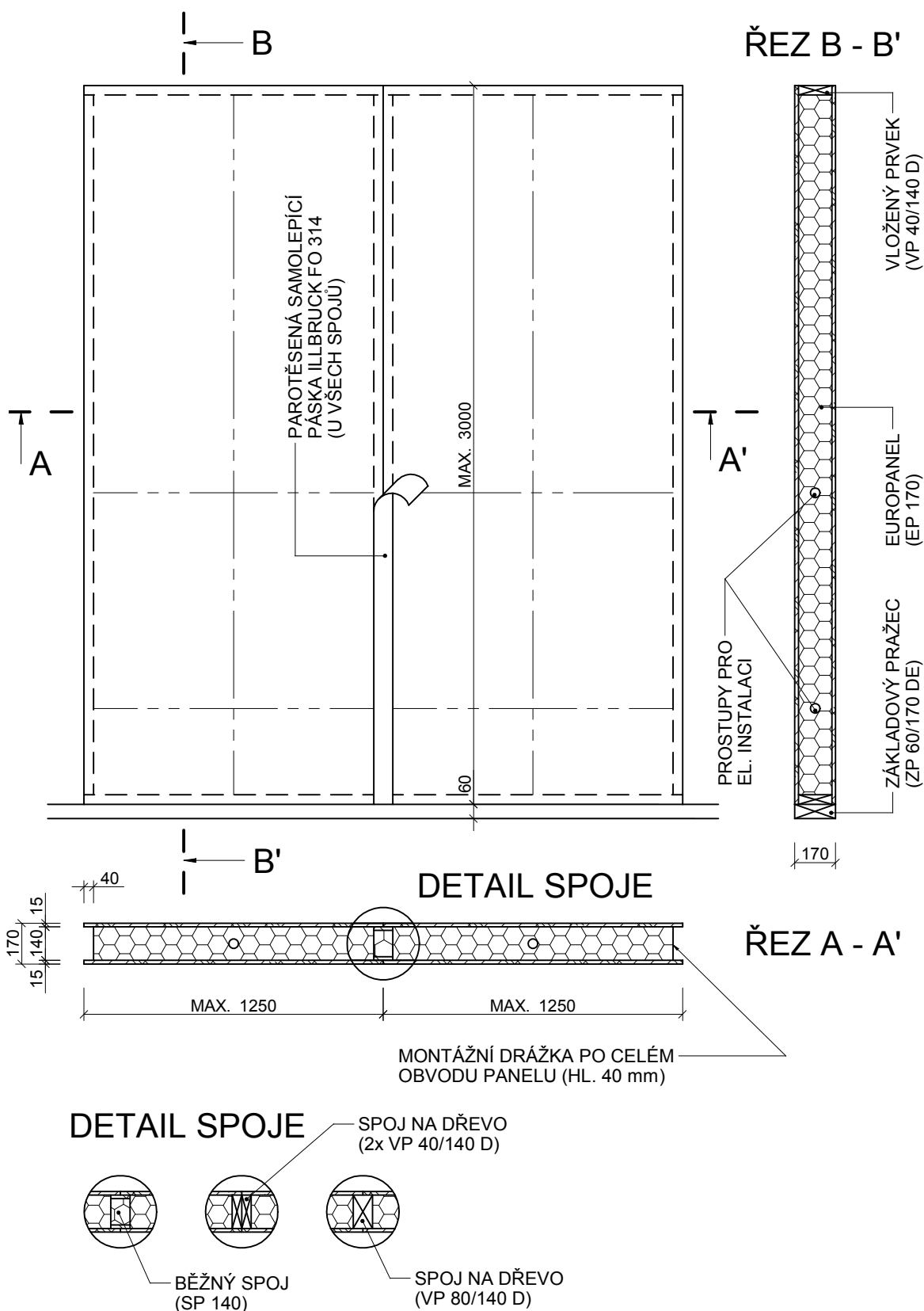
SPOJ PANELŮ NA DŘEVO



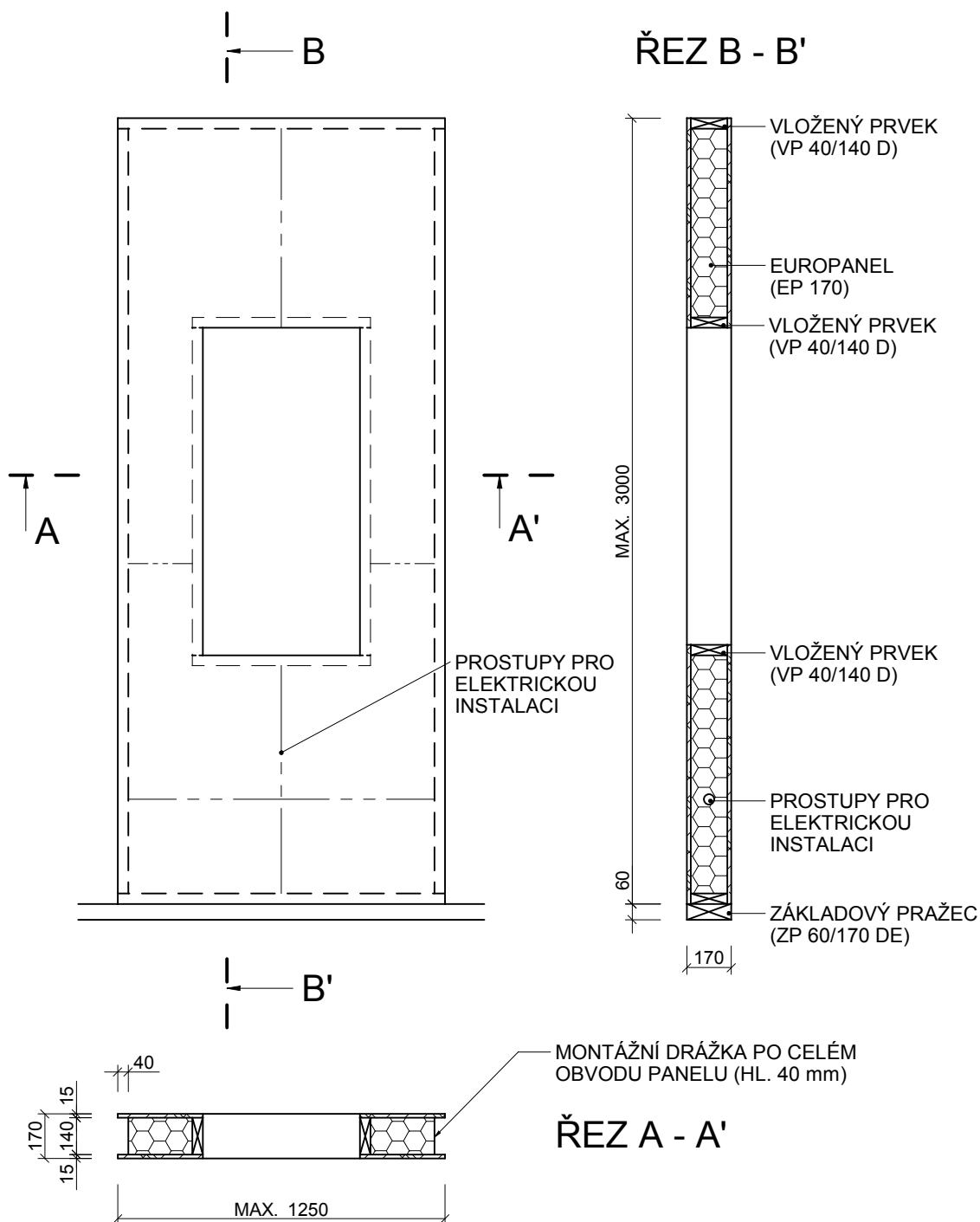
KAPITOLA:	NÁZEV KAPITOLY	MĚŘÍTKO:	ČÍSLO VÝKRESU:
B	STĚNOVÉ KONSTRUKCE	1:10	B.4
NÁZEV VÝKRESU:			
SPOJ PANELU VLOŽENÝM PRVKEM ZDVOJENÝM			



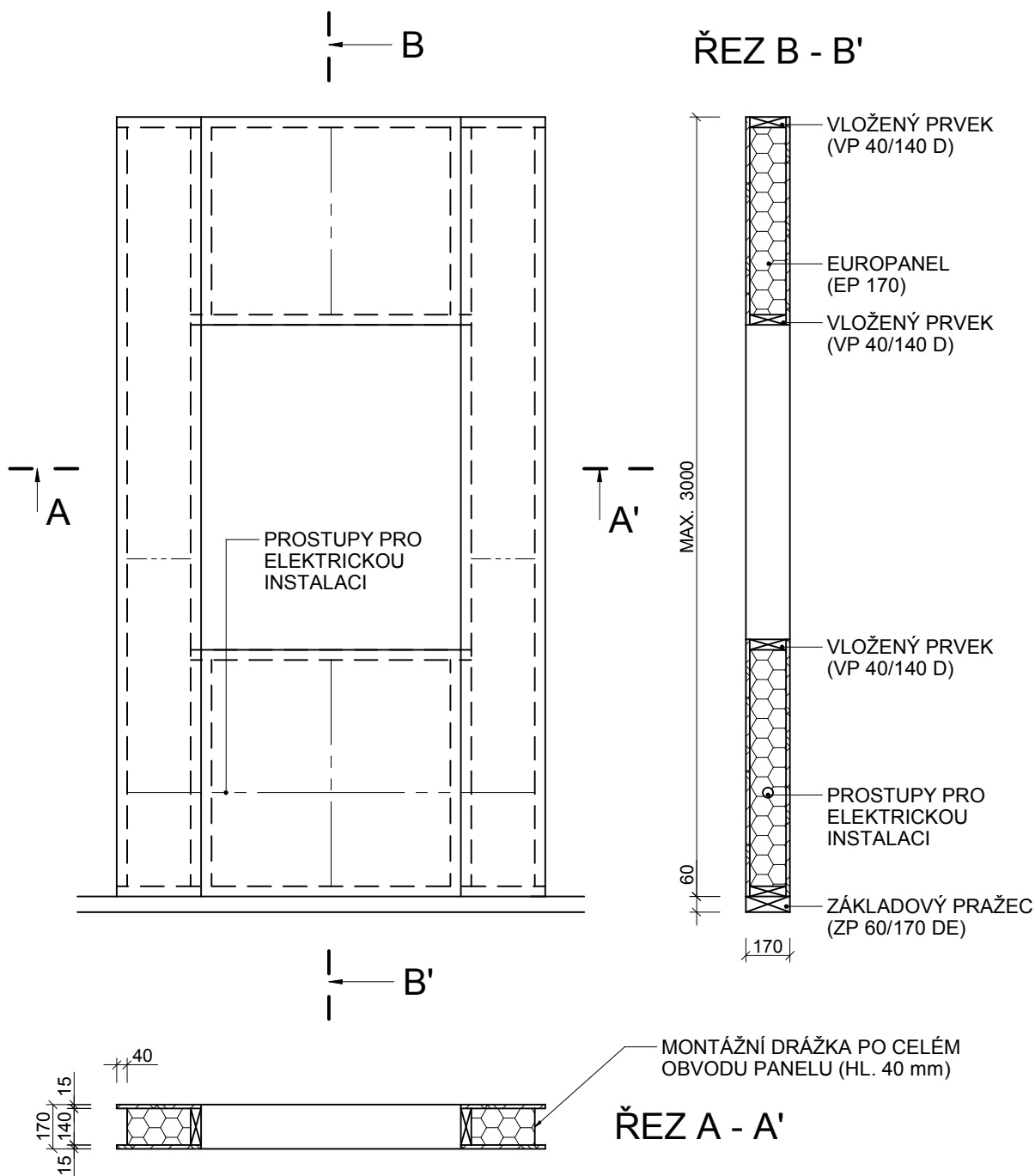
KAPITOLA:	NÁZEV KAPITOLY	MĚŘÍTKO:	ČÍSLO VÝKRESU:
B	STĚNOVÉ KONSTRUKCE	1:10	B.5
NÁZEV VÝKRESU:			
SPOJ PANELŮ NAPŘÍČ			



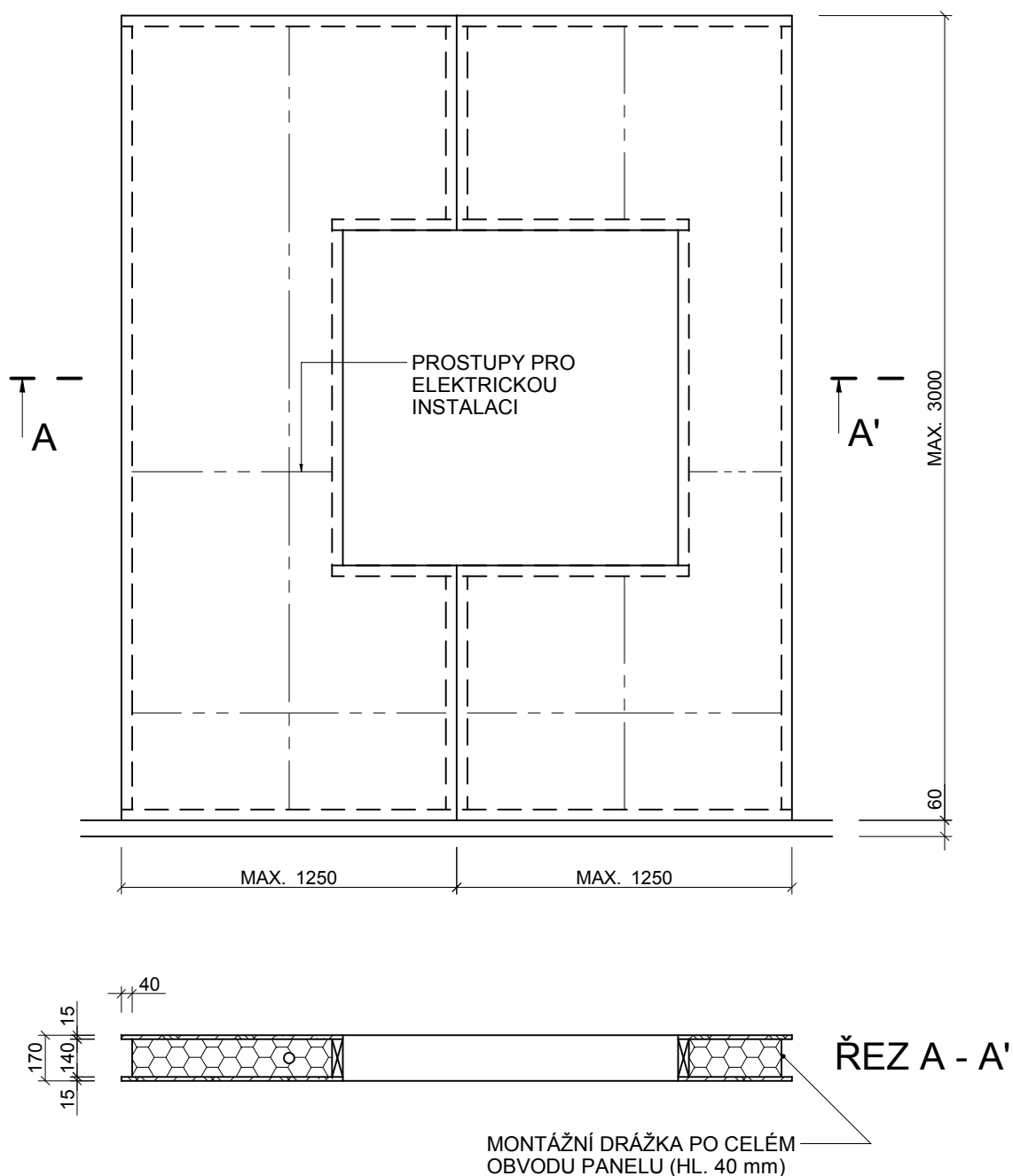
KAPITOLA:	NÁZEV KAPITOLY	MĚŘÍTKO:	ČÍSLO VÝKRESU:
B	STĚNOVÉ KONSTRUKCE	1:25	B.7
NÁZEV VÝKRESU:			
PLNÁ STĚNA			



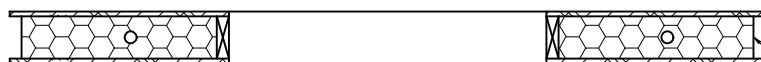
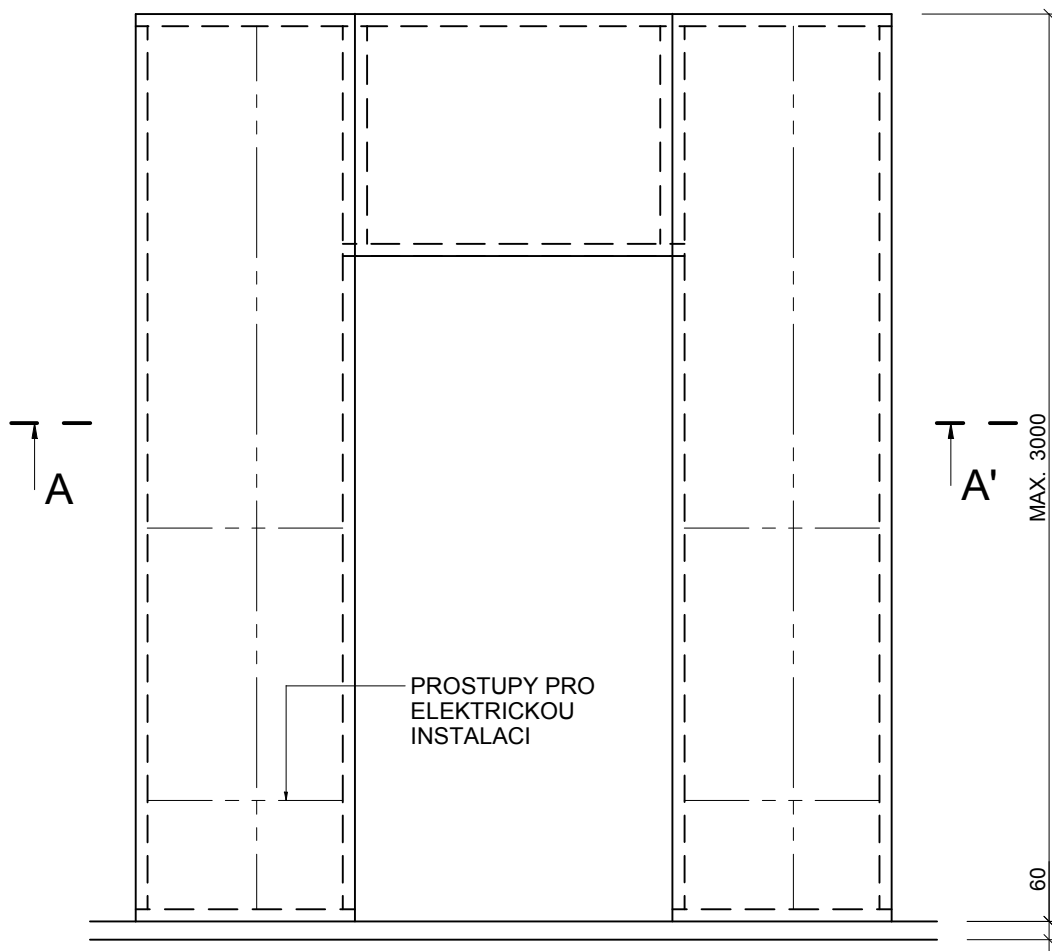
KAPITOLA:	NÁZEV KAPITOLY	MĚŘÍTKO:	ČÍSLO VÝKRESU:
B	STĚNOVÉ KONSTRUKCE	1:25	B.8
NÁZEV VÝKRESU:			
PANEL S OKENNÍM OTVOREM			



KAPITOLA:	NÁZEV KAPITOLY	MĚŘÍTKO:	ČÍSLO VÝKRESU:
B	STĚNOVÉ KONSTRUKCE	1:25	B.9
NÁZEV VÝKRESU:			
OKENNÍ OTVOR S PŘEKLADEM A PARAPETEM			



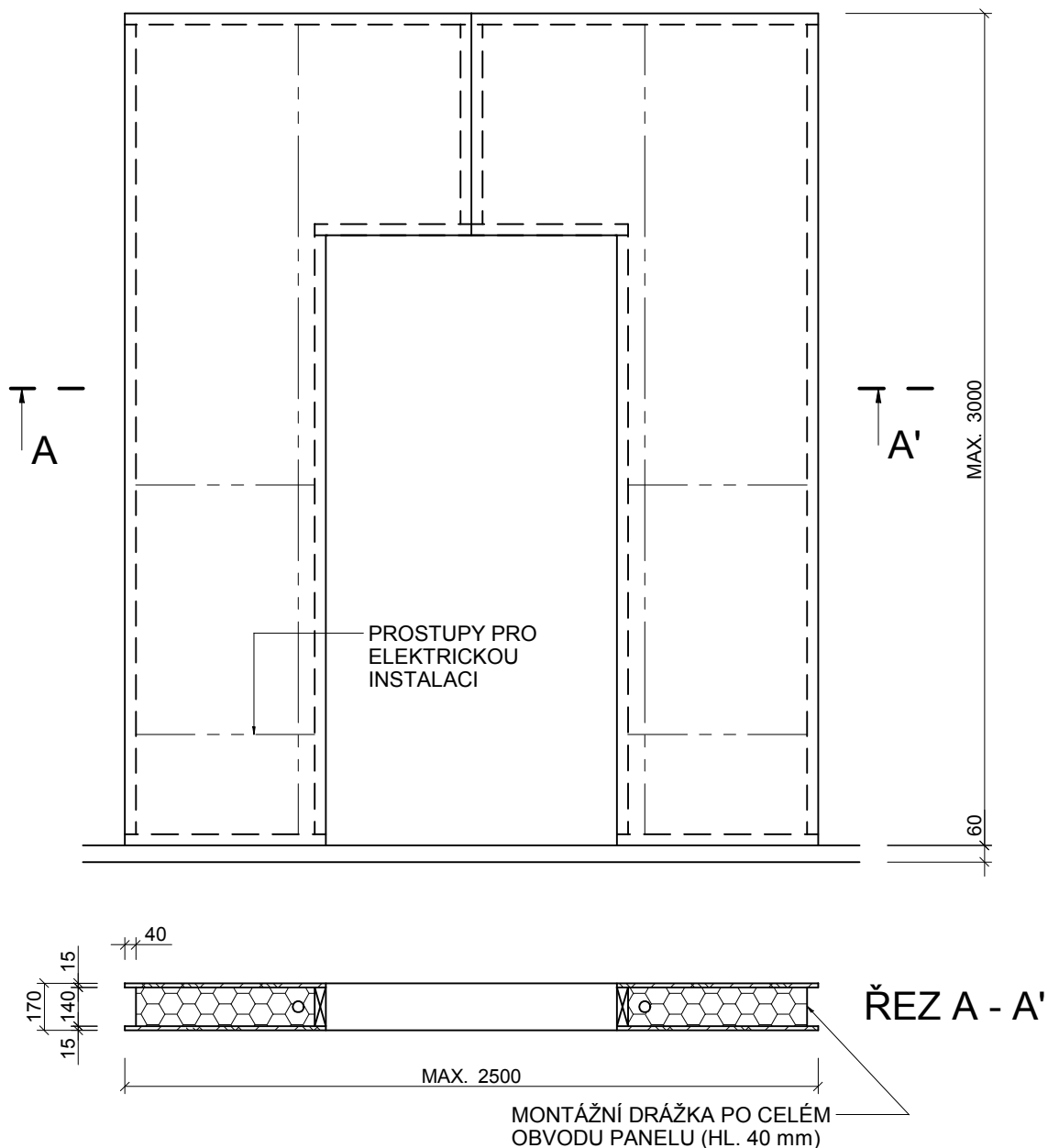
KAPITOLA:	NÁZEV KAPITOLY	MĚŘÍTKO:	ČÍSLO VÝKRESU:
B	STĚNOVÉ KONSTRUKCE	1:25	B.10
NÁZEV VÝKRESU:			
OKENNÍ OTVOR PŘES DVA PANELY			



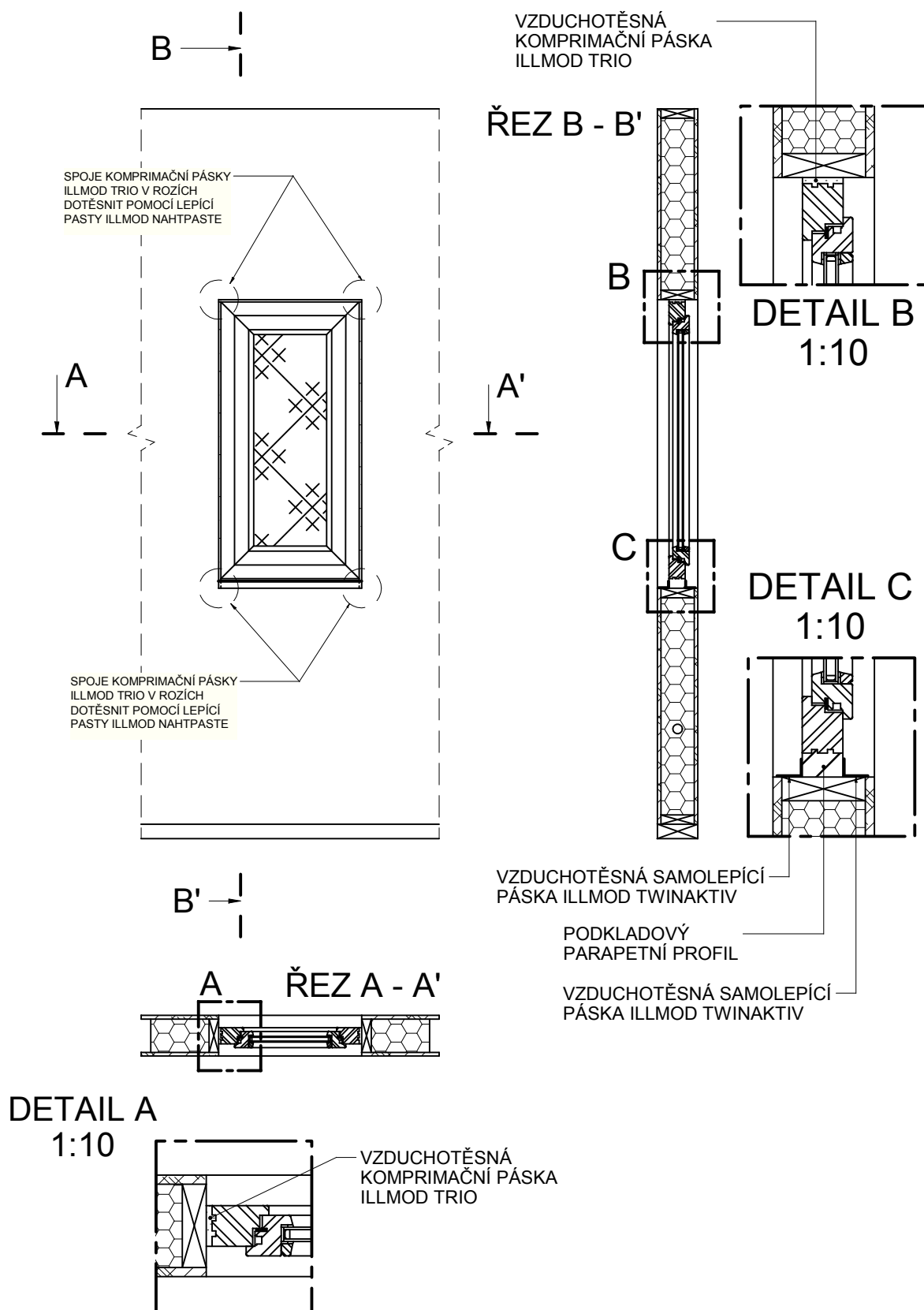
ŘEZ A - A'

MONTÁŽNÍ DRÁŽKA PO CELÉM
OBVODU PANELU (HL. 40 mm)

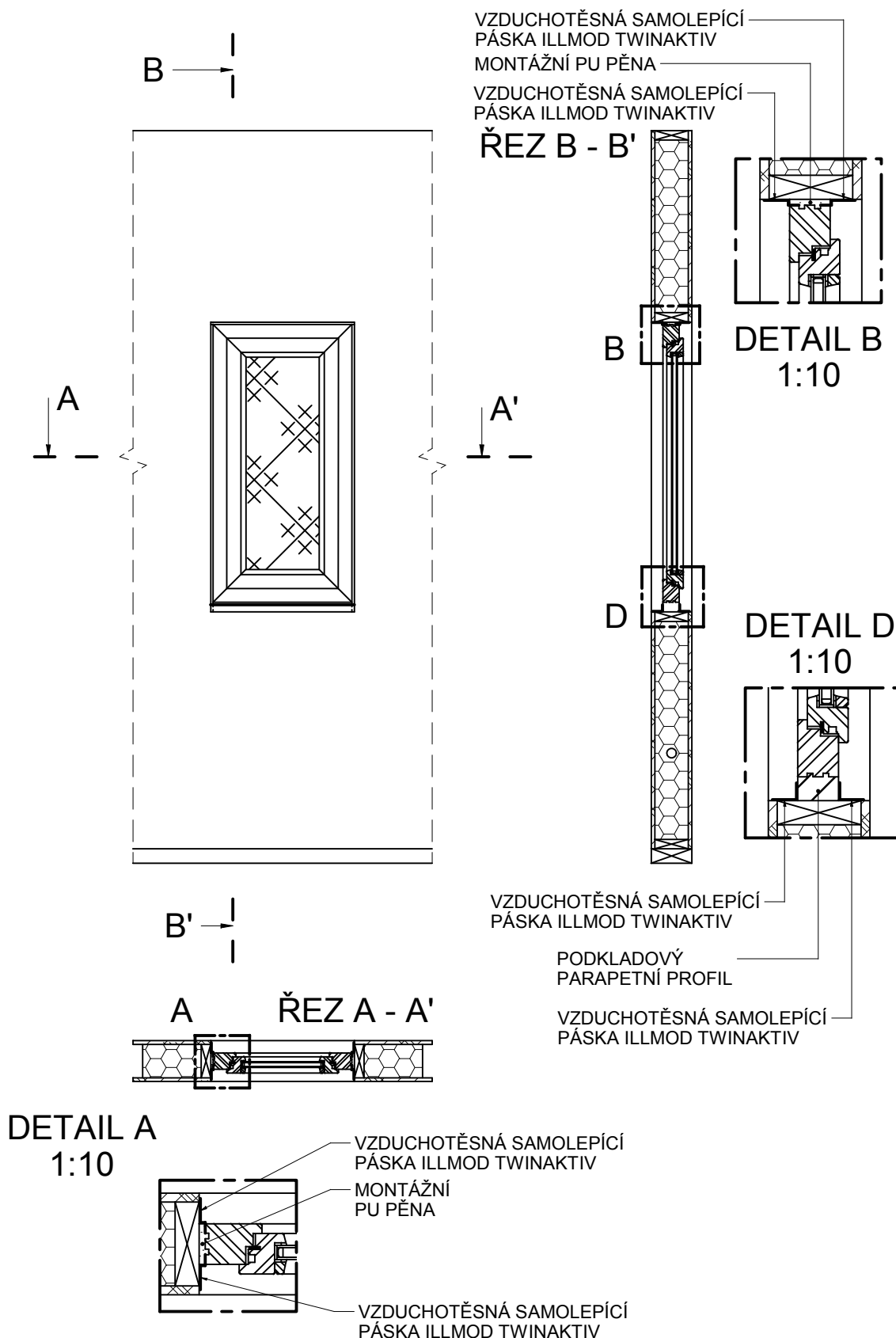
KAPITOLA:	NÁZEV KAPITOLY	MĚŘÍTKO:	ČÍSLO VÝKRESU:
B	STĚNOVÉ KONSTRUKCE	1:25	B.11
NÁZEV VÝKRESU:			
DVEŘNÍ OTVOR S PŘEKLADEM			



KAPITOLA:	NÁZEV KAPITOLY	MĚŘÍTKO:	ČÍSLO VÝKRESU:
B	STĚNOVÉ KONSTRUKCE	1:25	B.12
NÁZEV VÝKRESU:			
DVEŘNÍ OTVOR PŘES DVA PANELY			



KAPITOLA:	NÁZEV KAPITOLY	MĚŘÍTKO:	ČÍSLO VÝKRESU:
B	STĚNOVÉ KONSTRUKCE	1:25	B.18
NÁZEV VÝKRESU:			
UTĚSNĚNÍ STAVEBNÍHO OTVORU 1			



KAPITOLA:	NÁZEV KAPITOLY	MĚŘÍTKO:	ČÍSLO VÝKRESU:
B	STĚNOVÉ KONSTRUKCE	1:25	B.19
NÁZEV VÝKRESU:			
UTĚSNĚNÍ STAVEBNÍHO OTVORU 2			

Příloha 19

Diplomová práce

Marek Vokoun

DŘEVĚNÉ OKNO ALBO STRONG IV-92 CERTIFIKÁTY



CENTRUM STAVEBNÍHO INŽENÝRSTVÍ a.s.
pracoviště ZLÍN, K Cihelně 304, 764 32 ZLÍN - Louky

vydává

Žadatel: Alois Bouchal, ALBO - Stolařství
751 22 Osek nad Bečvou 95

CERTIFIKÁT

č. CV - 08 - 0817/Z

Výrobek: Jednokřídlové dřevěné okno EURO - ALBO STRONG 3+ IV92

Výrobce: viz žadatel

Popis:

Provedení rámu a křídla dřevěný třívrstvý napojovaný hranol smrk 92/80; dřevěná zasklívací lišta, okapnice ISAR 25; vnější a vnitřní těsnění zasklení - silikonové - transparent; středové těsnění SP125 dutinové vkládané, v rozích nastříženo a ohnuto, druhé přídatné vnitřní těsnění na křídle S6645 - DEVENTER, souvislé vloženo do drážky a nastříženo v rozích a ohnuto; zasklení - izolační trojsklo planitherm Ultra N 4 mm - 16 mm nerezový distanční profil Chromatech, argon - planilux 4mm-16 mm nerezový distanční profil Chromatech, argon- planitherm Ultra N 4mm; zasklení osazeno na dilatační pásu, podloženo PVC podložkami v zasklívací drážce; z exteriéru osazena eloxovaná křídlová okapnice; celoobvodové kování ROTO NT, 7-ti bodový uzávěr s pojistkou, dva závěsy OS s mikroventilací.

Název ověřovaného parametru	Zkušební metoda	Výsledek
Součinitel prostupu tepla U_w	ČSN EN ISO 12567-1	0,79 W/(m ² .K)
Vnitřní povrchová teplota θ_{si}	ČSN 73 0546	$\theta_{si} = 10,4\text{ }^{\circ}\text{C}$; $\theta_{sp} = 21\text{ }^{\circ}\text{C}$, $\theta_e = -15\text{ }^{\circ}\text{C}$

Tímto certifikátem se potvrzuje shoda uvedených vlastností výrobku s hodnotami požadovanými normou:

Vyhovuje ČSN 73 0540, část 2

- na maximální doporučený součinitel prostupu tepla $U_{lim} \leq 1,2\text{ W/(m}^2\text{.K)}$

- na požadovanou hodnotu nejnižšího teplotního faktoru vnitřního povrchu $f_{Rsi,N}$:


$f_{Rsi} = 0,705 \geq f_{Rsi,N} = 0,700$ pro $\theta_{sp} = 21\text{ }^{\circ}\text{C}$, $\theta_e = -15\text{ }^{\circ}\text{C}$ a $\phi_i = 50\%$

Podklady: Protokol o zkouškách č. 160/08 CSI, a.s. Zlín, AO 212

Certifikát platí pouze pro výrobek, jehož specifikace je podrobně uvedena v protokolech o zkouškách. Osvědčuje výše uvedené vlastnosti výrobku a neznamena ani nenahrazuje certifikaci podle zákona 22/1997 Sb. o technických požadavcích na výrobky.



Datum vydání: 9.6.2008
Platnost do: 9.6.2010
Vypracoval: Ing. Nizar Al-Hajjar


RNDr. Josef Vrána, CSc.
vedoucí pracoviště



CENTRUM STAVEBNÍHO INŽENÝRSTVÍ a.s.
pracoviště ZLÍN, K Cihelně 304, 764 32 ZLÍN - Louky

vydává

Žadatel: Alois Bouchal – ALBO Stolařství
751 22 Osek nad Bečvou 95

CERTIFIKÁT

na vlastnost výrobku
č. CV - 09 - 0281/Z

Výrobek: Dřevěné okno a balkónové dveře jednoduché, typ ALBO – STRONG IV-92
Výrobce: Alois Bouchal – ALBO Stolařství, 751 22 Osek nad Bečvou 95

Popis:

Provedení:	Dřevěná okna jednokřídlová, dvoukřídlová a balkónové dveře jednoduché, otevíravě a sklápěcí
Rám a křídlo	Dřevěný vícevrstvý hranol, rohové spojení na čep a rozpor
Další profily	Rámová okapnice AT252421 s koncovkami, křídlové okapnice AHS24 s koncovkami
Zasklení	IZ: sklo ve složení: Planitherm Ultra N 4 mm – 18 mm nerezový distanční profil Chromatech nebo Swisspacer, argon – Planilux 4mm – 18 mm nerezový distanční profil Chromatech nebo Swisspacer, argon – Planitherm Ultra N 4mm a další izolační skla uvedená v protokolu o výpočtu nebo protokolu o zkouškách Dřevěná zasklivač lišta, předložná páska 2 x 9 mm, silikonový tmel
Těsnění	Hlavní středové SP 125 a vnitřní S 6645, srazové těsnění S 6600
Kování	ROTO NT
Povrchová úprava	Nátěrová hmota GORI nebo SIKKENS

Výsledek:

Název ověřovaného parametru	Zkušební metoda	Výsledek
Odolnost proti zatížení větrem (zkušební tlak P1 = 2000 Pa; P2 = 1000 Pa; P3 = 3000 Pa)	ČSN EN 12211	relativní čelní průhyb < 1/300, funkční, bez viditelných deformací
Průvzdušnost	ČSN EN 1026	třída 4
Vodotěsnost	ČSN EN 1027	bez průniku vody do 600 Pa
Únosnost bezpečnostních zařízení	ČSN EN 14609	350 N
Součinitel prostupu tepla U ₀	ČSN EN ISO 10077-1	0,79 W/(m ² .K)

Tímto certifikátem se potvrzuje shoda uvedených vlastností výrobku s hodnotami deklarovanými výrobcem:

Vyhovuje:	ČSN EN 12210 odolnost proti zatížení větrem	třída C5
	ČSN EN 12207 průvzdušnost	třída 4
	ČSN EN 12208 vodotěsnost	třída 9A
	ČSN EN 14351-1 únosnost bezpečnostních zařízení	350 N
	ČSN 73 0540-2 součinitel prostupu tepla	$U_{0(0)} \leq 1,7 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$

Podklady: Protokol o počáteční zkoušce typu č. 1390-CPD-0228-09/Z vydaný CSI a.s. – NO 1390

Certifikát platí pouze pro výrobek, jehož specifikace je podrobně uvedena v protokolech o zkouškách. Osvědčuje výše uvedené vlastnosti výrobku a neznamena ani nenahrazuje certifikaci podle zákona 22/1997 Sb. o technických požadavcích na výrobky.

Datum vydání: 31.03.2009
Platnost do: 31.03.2011
Vypracoval: Ing. Milan Helegda, Ph.D.



RNDr. Josef Vrána, CSc.
vedoucí pracoviště

Příloha 20

Diplomová práce

Marek Vokoun

DŘEVĚNÉ VSTUPNÍ DVEŘE ALBO DV92 CERTIFIKÁTY



CENTRUM STAVEBNÍHO INŽENÝRSTVÍ a.s.
pracoviště ZLÍN, K Cihelně 304, 764 32 ZLÍN - Louky

v y d á v á

Žadatel: Alois Bouchal – ALBO Stolařství
751 22 Osek nad Bečvou 95

CERTIFIKÁT

na vlastnost výrobku
č. CV - 09 - 0284/Z

Výrobek: Dřevěné vnější (vchodové) dveře, typ ALBO DV-68
Výrobce: Alois Bouchal – ALBO Stolařství, 751 22 Osek nad Bečvou 95

Popis:

Provedení	Jednokřídlové vchodové dveře, dovnitř a ven otevíravé, pině, prosklené, s výplněmi
Rám a křídlo	Dřevěný třívrstvý hranol, rohové spojení na čep a rozpor nebo kolikováním, nebo deska pro výrobu dveřních křidel
Práh	Dveřní práh s přerušeným tepelným mostem BUG TBS 70 s koncovkami BUG 645
Těsnění	Těsnění vnitřní i vnější DS 185a umístěné na křídle i v rámu navlečeno do drážky a v rozích nastříženo
Kování	tříbodový uzávěr DoorSafe CA 60 A, ovládání klikou a klíčem, zámkové vložky FAB, 3 ks dveřních závěsů BAKA 3D FD Protect
Výplň	IŽ. sklo ve složení: Planilux 4 mm – distanční profil Swisspacer 16 nebo Chromatec Plus, Argon – Planitherm Ultra 4 mm nebo Termo výplň hladká tloušťky 24 mm Dřevěná zasklivací lišta, předložná páska 3 x 9 mm, silikonový tmel
Povrchová úprava	Nátěrová hmota GOR1 nebo SIKKENS

Výsledek:

Název ověřovaného parametru	Zkušební metoda	Výsledky
Průvzdušnost	ČSN EN 1026	Třída 3
Vodotěsnost	ČSN EN 1027	bez průniku vody do 100 Pa
Odolnost proti zatížení větrem	ČSN EN 12211	relativní čelní průhyb < 1/300, funkční, bez viditelných deformací
Součinitel prostupu tepla	ČSN EN ISO 10077-1	1,1 / 1,5 W/(m ² .K)

Tímto certifikátem se potvrzuje shoda uvedených vlastností výrobku s hodnotami deklarovanými výrobcem:

Vyhovuje: ČSN EN 12207 průvzdušnost:	třída 3
ČSN EN 12208 vodotěsnost:	třída 3A
ČSN EN 12210 odolnost proti zatížení větrem:	třída C3
ČSN 73 0540-2 součinitel prostupu tepla:	≤ 1,7 W/(m ² .K)

Podklady: Protokol o počáteční zkoušce typu č. 1390-CPD-0231-09/Z vydaný CSI a.s. – NO 1390

Certifikát platí pouze pro výrobek, jehož specifikace je podrobně uvedena v protokolech o zkouškách. Osvědčuje výše uvedené vlastnosti výrobku a neznámá ani nenahrazuje certifikaci podle zákona 22/1997 Sb. o technických požadavcích na výrobky.

Datum vydání: 31.03.2009
Platnost do: 31.03.2011
Vypracoval: Ing. Milan Helegda, Ph.D.



RNDr. Josef Vrána, CSc.
vedoucí pracoviště